UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER — FACULTÉ DES SCIENCES

CONTRIBUTION HISTOLOGIQUE ET PHYSIOLOGIQUE A L'ÉTUDE DES ANNEXES DES ORGANES GÉNITAUX DES ORTHOPTÈRES

(TUBES GLANDULAIRES OU GLANDES ANNEXES, SPERMATHÈQUES, VÉSICULES SÉMINALES, GLANDES PROSTATIQUES)

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

le 12 Avril 1924.

PAR

M. Hirowo ITO

Professeur au Séricicultural Collège de Tokio
Docteur ès sciences naturelles (Japon)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ

(Mention Sciences).

MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS (6e)
1924

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER — FACULTÉ DES SCIENCES

CONTRIBUTION HISTOLOGIQUE ET PHYSIOLOGIQUE

A L'ÉTUDE DES ANNEXES DES

ORGANES GÉNITAUX DES ORTHOPTÈRES

(TUBES GLANDULAIRES OU GLANDES ANNEXES, SPERMATHÈQUES, VÉSICULES SÉMINALES, GLANDES PROSTATIQUES)

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

le 12 Avril 1924.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

PAR

M. Hirowo ITO

Professeur au Séricicultural Collège de Tokio
Docteur ès sciences naturelles (Japon)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ

(Mention Sciences).

MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS (6e)

1924

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535710_0060

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DES SCIENCES

MM.	GODECHOT	Doyen, Professeur de Chimie.
	FLAHAULT	Professeur de Botanique.
	DE FORCRAND	Professeur de Chimie.
	CURIE	Professeur de Minéralogie.
	BEAULARD DE LENAIZAN	Assesseur, Professeur de Physique.
	BLAYAC	Professeur de Géologie.
	TURRIÈRE	Professeur de Mécanique rationnelle.
	HUMBERT	Professeur de Mathématiques pures.
	PAVILLARD	Professeur de Botanique.
	BATAILLON	Professeur de Zoologie.
	SOULIER	Professeur de Zoologie.
	CABANNES	Professeur de Physique.
	GAY	Professeur de Chimie.
	SOULA	Maître de Conférences de Mathématiques.
	BÉGHIN	Maître de Conférences de Mathématiques.
	CARRIÈRE	Maître de Conférences de Chimie.
	DAUTHEVILLE	Doyen honoraire.
	FABRY	Professeur honoraire.
	DUBOSCQ	Professeur honoraire.
	VOULMIER	Maître de Conférences honoraire.
	DUBOIS	Secrétaire.

MEMBRES DU JURY

MM.	BATAILLON	Président.	
	SOULIER	Professeur.	Examinateurs.
	HOLLANDE	Professeur à la Faculté de Pharmacie.	Examinateurs.

CONTRIBUTION HISTOLOGIQUE ET PHYSIOLOGIQUE A L'ÉTUDE DES ANNEXES DES ORGANES GÉNITAUX DES ORTHOPTÈRES

(TUBES GLANDULAIRES OU GLANDES ANNEXES, SPERMATHÈQUES, VÉSICULES SÉMINALES, GLANDES PROSTATIQUES)

(*Travail effectué au Laboratoire d'Histoire naturelle de la Faculté de Pharmacie de Montpellier*)

Par **HIROWO ITO**

Professeur au Séricicultural Collège de Tokio,
Docteur ès sciences naturelles (Japon).

PLANCHES I-VI.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1
Chronologie des travaux se rapportant à la question 3
Matériel et Méthodes 5

CHAPITRE I. — Blattides 8
— II. — Mantides 24
— III. — Phasgonurides 42
— IV. — Gryllides 60
— V. — Phasmides 75
— VI. — Locustides 79

CONCLUSIONS 98
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE 112
EXPLICATION DES PLANCHES 114

INTRODUCTION

Parmi les Insectes, les Orthoptères offrent une très grande variété au sujet du nombre, de la situation et de la structure des glandes annexes des organes reproducteurs.

Les recherches des travailleurs qui m'ont précédé ont seulement

porté sur la morphologie et l'anatomie de ces annexes et, s'il est vrai que quelques chercheurs les ont décrites chez diverses familles d'Insectes, il n'a été fait, à ma connaissance, aucun compte rendu d'observations cytologiques et physiologiques ayant trait à celles des Orthoptères.

C'est dans l'espoir de jeter un peu de lumière sur le mécanisme exact de l'activité sécrétrice de ces dernières que mon étude a été entreprise.

Avant d'aller plus loin, je tiens à offrir ici mes remerciements bien sincères à M. le professeur **A. Ch. Hollande**, qui m'a permis de travailler dans son laboratoire de la Faculté de Pharmacie de Montpellier et dont l'encouragement et les critiques de haute valeur m'ont rendu possible cette étude.

Je tiens à remercier MM. les professeurs **Bataillon** et **Soulier** de la Faculté des Sciences de Montpellier qui ont bien voulu accepter ce mémoire comme sujet de Thèse de Doctorat ès sciences naturelles de l'Université de Montpellier. De retour au Japon, ce sera pour moi un gage d'amitié et de souvenir vis-à-vis de la France.

Que MM. les Doyens **Godechot** de la Faculté des Sciences et **Massol** de la Faculté de Pharmacie soient assurés de toute ma reconnaissance.

Je n'oublierai pas non plus mon séjour à Paris, soit au Collège de France, dans le laboratoire de M. le professeur **Henneguy**, soit à la Sorbonne, dans le laboratoire de M. le professeur **Pérez**, où j'eus l'heureux plaisir d'être agréé comme travailleur. Que cet humble hommage soit pour eux une marque de témoignage de ma part pour les bons conseils qu'ils m'ont abondamment prodigués.

Que M. le professeur **Henneguy**, à qui je dois l'honneur de voir ce travail inséré dans les *Archives d'Anatomie microscopique*, soit assuré de toute ma reconnaissance.

Au gouvernement du Japon qui en m'envoyant en mission en France et en m'autorisant à séjourner dans ses divers laboratoires, pour me permettre de m'initier à leurs heureuses et fécondes méthodes de recherches, je dédie le présent travail, modeste résultat de mes observations. J'associe dans une même pensée de reconnaissance M. le Dr **Honda**, directeur du Séricicultural Collège de Tokio, qui m'a facilité mon séjour en France.

En dernier lieu, je n'oublierai pas de remercier Mlle **S. Chadefaux**, pharmacien et licenciée ès sciences naturelles qui, en qualité de préparateur du laboratoire de M. le professeur **Hollande**, m'a rendu de précieux services. C'est elle, en particulier, qui, par suite de sa maîtrise dans la langue anglaise, m'a permis de rédiger le présent texte que je pensais devoir écrire en anglais, de crainte de ne pouvoir m'exprimer suffisamment correctement en français.

CHRONOLOGIE DES TRAVAUX SE RAPPORTANT A LA QUESTION

Je vais rappeler ici, dans leur ordre chronologique, les travaux des chercheurs qui se sont occupés des glandes annexes des Orthoptères, et ne considérerai d'eux que les conclusions ayant trait à mon étude.

Dufour, en 1841, établit l'anatomie de différents insectes, tels qu'Orthoptères, Hyménoptères et Névroptères et donne de nombreuses figures très exactes, mais il ne traite que le point de vue morphologique.

Siebold, en 1845, étudie, lui aussi, les organes reproducteurs des insectes et découvre la spermathèque.

Lespés, en 1855, décrit la formation des spermatophores chez les Grillons, mais ne donne aucune interprétation des glandes annexes.

Duchamp, en 1878, trouve dans les glandes annexes de *Blatta orientalis* des cristaux qu'il dit être de l'oxalate de calcium.

Kadyi, en 1879, observe que les glandes annexes de *Blatta orientalis* sont constituées par deux différentes sortes de tubes, dont l'une, située à la gauche du vagin, contient les cristaux d'oxalate de calcium.

Brongniart, en 1881, étudie la structure de l'oothèque des mantes, sans rien dire des glandes annexes.

Berlese, en 1881-1882, décrit les organes reproducteurs de plusieurs insectes Orthoptères mais ne donne que des reproductions anatomiques souvent accompagnées de descriptions insuffisantes.

Hallez, en 1885, établit chez *Periplaneta orientalis* la formation de l'oothèque qui, pour lui, serait constituée aux dépens de la substance sécrétée par les glandes annexes.

Miall et Denny, publient en 1886, « The structure and life history of the cockroach » et donnent une étude anatomique grossière des glandes annexes.

Wheeler, en 1889, dans sa publication « Embriology of Blatta germanica » explique très exactement l'origine de l'oothèque comme provenant de la substance sécrétée par les glandes annexes.

Blatter, en 1892, est le premier auteur qui étudie la structure histologique des glandes annexes, et considère en particulier le cas de *Periplaneta orientalis*.

C'est **Fenard** qui, en 1896, donne la première interprétation réellement exacte de la structure et de la fonction des glandes annexes des Orthoptères; aussi, son travail est-il l'un de ceux cités le plus souvent en référence par les auteurs. Toutefois, certaines de ses conclusions n'ont pu survivre à quelques recherches plus récentes; cet auteur ne dit du reste rien de l'activité sécrétrice des glandes étudiées.

En 1898, **Packard**, dans son « Text book of Entomology » donne brièvement une interprétation générale des glandes annexes.

De Sinety est, en 1901, le premier à étudier la structure histologique des glandes annexes des Phasmides et en donne une description exacte.

Snodgrass, en 1903, travaille sur l'anatomie interne de *Peranabrus scabriollis*, et ne donne qu'une courte description des glandes annexes.

Henneguy, en 1904, dans son ouvrage « Les insectes » traite les glandes annexes au point de vue physiologique.

Marshall et Severin (1906) rapportent que la spermathèque de *Diapheromera femorata* est un organe pair en connection avec un canal unique.

Hallez, en 1909, examine les cristaux de *Blatta* à l'aide de divers réactifs chimiques, et en conclut que ce sont des cristaux d'oxalate de calcium.

Bordas, en 1908-1909, étudie la structure histologique des glandes annexes femelles de *Blatta orientalis*; au sujet des cristaux, à l'inverse des autres auteurs, il les dit constitués par du carbonate de calcium.

Berlese, en 1909, dans son ouvrage « Gli Insetti » décrit les glandes annexes de divers insectes dans leurs rapports avec celles des Orthoptères; il cite souvent le travail de **Fenard**.

Schimmer, en 1909, note exactement l'aspect histologique de la spermathèque chez *Myrmecophila*.

Siebold en 1845, **Cholodkovsky** en 1913, **Boldyrev** en 1913 et **Gerhardt** en 1913-1914, étudient la formation du spermatophore chez les Phasgonurides et les Gryllides, mais parlent peu des glandes annexes.

Schrôder, en 1913, dans son traité « Handbuch der Entomologie » donne une description des glandes annexes et se reporte à **Fenard, Holmgren**, etc.

Cappe de Baillon, en 1919-1920, a écrit une étude détaillée des organes génitaux femelles des Locustides et des Gryllides et a donné quelques observations différentes de celles des travailleurs qui l'ont précédé.

Nous reviendrons plus tard sur un certain nombre de ces travaux; nous avons en effet pensé, afin d'éviter des redites inutiles, ne devoir rappeler qu'au début de leur étude particulière, les observations détaillées des auteurs relatives à chacun des groupes.

Matériel et méthodes.

Le matériel de cette étude a été récolté, au cours de l'année 1923, dans les environs immédiats de *Montpellier*, mais certaines espèces m'ont été fournies par la collection de M. le Pr **Hollande**. Les insectes étudiés étaient au stade adulte.

Les principales espèces étudiées sont les suivantes :

FAMILLE	ESPÈCES [1]
Blattides.	*Blatta orientalis* L. *Loboptera decipiens* Germ.
Mantides.	*Empusa egena* Charp. *Mantis religiosa* L. *Ameles decolor* Charp.

1. Je suis redevable à M. **P. Grassé** de la détermination de la plupart de ces espèces; je désire lui exprimer ici mes remerciements pour son amabilité.

FAMILLE	ESPÈCES
Phasgonurides (= Locustides).	*Tylopsis thymifolia* Petagna. *Ephippiger ephippiger* Fiebig. (= *Ephippiger vitium* Azam). *Metrioptera brachyptera* L. (= *Platycleis brachyptera* Azam). *Metrioptera albopunctata* Gœze (= *Platycleis grisea* Adam). *Tettigonia verrucivora* L. (= *Decticus verrucivora* L.). *Tettigonia albifrons* F. (= *Decticus albifrons* F.). *Phasgonura viridissima* L. (= *Locusta viridissima* L.). *Phasgonura cantans Fuessly* (= *Locusta cantans* Fuessly).
Gryllides.	*Acheta campestris* L. (= *Gryllus campestris* L.). *Gryllomorpha dalmatina* Oesk. *Gryllotalpa gryllotalpa* L. (= *Gryllotalpa vulgaris* Latr).
Phasmides.	*Dixippus morosus* Br.
Locustides (= Acridides).	*Paratettix meridionalis* Ramb. (= *Tetrix meridionalis* Ramb.). *Acrida turrita* L. (= *Truxalis nasuta* Houlbert). *Stenobothrus stigmaticus* Ramb. *Omocestus ventralis* Zett. (*Stenobothrus rufipes* Azam). *Chorthippus albomarginatus* De Geer (= *Stenobothrus elegans* Azam). *Chorthippus jucundus* Fisch. (= *Stenobothrus jucundus* Houlbert). *Acryptera fusca* Pall. (= *Stethophyma fuscum* Houlbert). *Gomphocerus rufus* L. *Aeolopus strepens* Latr. (= *Epacromia strepens* Azam). *Oedipoda cœrulescens* L. *Psophus stridulus* L. *Oedaleus nigrofasciatus* De Geer. *Locusta migratoria ph. danica* L. (= *Pachytilus danicus* Azam). *Orthacanthacris aegyptia* L. (= *Acridium aegyptium* Azam). *Calliptamus italicus* L. (= *Caloptenus italicus* L.) *Calliptamus italicus var marginellus* Serv. (= *Caloptenus italicus* L.). *Pezotettix giornai* Rossi. (= *Platyphyma giornae* Azam). *Acrotylus insubricus* Scop.

La détermination des espèces ci-dessus mentionnées est faite d'après l'ouvrage de **Chopard** « Faune de France : Orthoptères et Dermaptères, 1922 ».

Méthodes et techniques.

Les fixateurs qui m'ont donné les meilleurs résultats sont : le mélange fort de Flemming, le fixateur de Bouin-Hollande, le fixateur de Bouin. Le matériel destiné à l'étude précise de la structure cytoplasmique a été fixé par les méthodes de Regaud, de Dubreuil, et de Hoven; un grand nombre de données cytologiques ont été établies d'après la fixation au Regaud; la méthode de Dubreuil m'a fourni également de bons résultats.

Les coupes, de 3 à 5 μ d'épaisseur, ont été obtenues par la méthode ordinaire à la paraffine; elles ont été fixées aux lames au moyen d'une colle à base d'albumine d'œuf et de carragahen. Cette formule m'a été indiquée par M. le Pr **Hollande** qui l'utilise depuis plusieurs années pour ses recherches personnelles; elle a l'avantage de ne pas obliger d'attendre une complète dessiccation, tout en permettant l'adhésion parfaite des coupes effectuées à la paraffine. Cette solution renferme :

Carragahen	10 gr.
Blanc d'œuf battu	5 cm³
Eau	1 000 cm³

On ajoute un petit cristal de thymol pour conservation à l'abri bactérien. Pour l'emploi, il faut diluer cette solution dans l'eau distillée, dans la proportion de 1 cm³ pour 20 cm³ d'eau.

A la sortie du xylol les coupes sont plongées dans une solution ää d'alcool absolu et d'éther sulfurique renfermant 1 p. 10 de collodion, puis dans l'alcool à 85°; on descend ensuite la série des alcools jusqu'à l'eau.

Diverses méthodes de coloration ont été employées, particulièrement dans le but de déterminer le mécanisme de la sécrétion. La plupart des coupes ont été colorées au carmino-fer, éosine, vert-lumière, orange lactique, coloration complexe décrite par M. le Pr **Hollande**, et qui donne d'excellents résultats. Selon les indications de M. **Hollande**, l'orange G. lactique déplace en partie l'éosine, colorant le protoplasme des cellules en jaune; seuls restent teintés par l'éosine, les éléments ayant une forte affinité pour ce colorant (A. Ch. Hollande, 1920, et Hollande, 1923, note page 354).

J'ai aussi employé : l'hématoxyline au fer de Heidenhain; l'hémalum de Mayer, combinés à l'éosine ou au rouge Magenta ainsi que le van Gieson. J'ai appliqué avec intérêt la méthode de coloration lente de Mann.

Pour les études *in vivo*, j'ai utilisé la méthode des injections physiologiques et j'ai, dans ce but employé diverses substances telles que : carminate d'ammoniaque, carminate de soude, rouge neutre, bleu de méthylène, indigo carmin, et rouge congo. Je me suis servi de fines pipettes obtenues en étirant des tubes de verre. Tenant l'Insecte entre les doigts de la main gauche, je perce par une douce

pression le côté de l'abdomen avec la pointe d'une pipette qui contient une petite quantité de solution colorée. Dès que la pointe de la pipette a traversé les téguments, je desserre les doigts de la main gauche, l'insecte demeurant immobile au bout de la pipette. Un peu de solution s'écoule dans le cœlome de l'insecte; à ce moment, on détache celui-ci de la pipette. Deux ou douze heures après l'injection (suivant le colorant utilisé), on examine les glandes annexes de l'insecte vivant.

CHAPITRE I

BLATTIDES

1) Historique.

Dufour, en 1841, écrit, sur les glandes annexes des Blattides : « Les vésicules séminales sont fort petites, courtes, oblongues ou conoïdes, innombrables, disposées en deux pelotons arrondis hérissés qui sont adossés l'un à l'autre... Je n'ai point reconnu dans la Blatte deux ordres de vaisseaux dans la glande sérifique [1]... La Blatte n'a pas d'appareil sébifique [2] proprement dit. »

Duchamp, en 1878, étudie la formation de l'oothèque chez *Blatta orientalis*, et donne des glandes annexes la description suivante : « La charpente de ces cæcums glandulaires est constituée par une membrane amorphe très mince dont la face interne est revêtue par une couche d'épithélium cylindrique à cellules nettement distinctes, surtout après coloration par l'éosine. Une matière jaunâtre, granuleuse en remplit la cavité intérieure et s'y moule exactement Dans cette substance, on rencontre les mêmes éléments que dans l'oothèque, à savoir, de la chitine, que l'on voit se foncer au contact de l'air, et les cristaux que j'ai décrits plus haut. Ce sont donc bien ces glandes qui fournissent les matériaux nécessaires à la formation de la capsule ovigère. »

Kadyi en 1879, étudie lui aussi les glandes annexes de *Blatta*

1. **Dufour** désigne les glandes annexes sous le nom de glande sérifique.
2. **Dufour** désigne la spermathèque sous le nom d'appareil sébifique.

orientalis et y distingue deux sortes de glandes, comme l'indique la description suivante : « Fast gegenüber davon findet man an der dorsalen Seite der Vagina, die Insertion des unscheinbaren Receptaculum seminis und eine Strecke weit dahinter die dicht neben einander eintretenden Ausführungsgange von Anhangsdrüsen. Ich finde zwei solche Drüsen : eine rechte und eine linke; es sind jedoch, beide nicht in gleichen Weise ausgebildet... Ich will hier um den für unsern Zweck interessanten Umstand hervorheben das nämlich nur die Schläuche der grossen linken Drüse die eigenthumlichen octaedrischen Krystalle (von oxalsauren Kalk) enthalten. »

Hallez, en 1885, dans son étude « Orientation de l'embryon et formation du cocon chez *Periplaneta orientalis* », explique le rôle physiologique du contenu des glandes annexes, particulièrement des cristaux.

Miall et Denny, en 1886, étudient minutieusement la structure et les mœurs du « cockroach » et donnent la description suivante des glandes annexes :

« The longer utricles (utriculi majores) open separately into the sides of the vesiculae; nearer to the middle line are the shorter and numerous utriculi breviores, which open into the fore part of the vesiculae... Upon the ventral surface of the ejaculatory duct lies an accessory gland of unknown function; it is composed of dichotomous, monilated tubes, lined by a columnar epithelium... It may be convenient to distinguish this as the conglobate gland... The uterus has a muscular and a chitinous lining. Two repeatedly branched colleterial glands open into its under side. Of these, the left is much the larger, and overlies the other. »

Wheeler, en 1889, décrit brièvement les glandes annexes : « The colleterial glands of *Blatta* are a number of long, blind tubes opening into the vagina. They furnish the material for the capsule; viz : chitine and large crystals of calcium oxalate. »

Blatter, en 1892, étudie la structure histologique des glandes annexes mâles de *Blatta orientalis* et montre que les « Utriculi majores » et les « Utriculi minores » différenciés par **Miall et Denny**, ont même structure histologique.

Fenard, en 1896, étudie la structure histologique des glandes

annexes d'Orthoptères et conclut comme suit au sujet de celle de glandes annexes mâles des Blattides :

« On ne distingue aucune annexe interne de l'appareil mâle, ce qui est en rapport avec le caractère ancestral de ces insectes. » Ceci n'est pas exact. Il écrit ensuite, sur les glandes annexes femelles :

« On distingue, dans ce groupe, deux sortes d'annexes du vagin : 1° une spermathèque; 2° un appareil sébifique. La spermathèque est constituée par un corps cellulaire à deux rangées de cellules, doublé à l'intérieur par une cuticule stratifiée; à l'extérieur, sont une fine membrane basale et une légère enveloppe péritonéale. L'appareil sébifique est constitué par une seule couche de cellules épithéliales avec fine membrane chitineuse interne, mince tunique propre, et traces d'enveloppe péritonéale; il renferme une sorte de coagulum englobant des cristaux extrêmement abondants à l'époque de l'oothèque ou coque ovigère. »

Holmegren, en 1903, observe que les glandes annexes existent aussi chez les Blattides vivipares et les décrit de la manière suivante :

« Nach an der Basis den Scheide an der Oviductseite öffnet sich eine sëhr stark verästelte tubulöse Drüse (« Colleterial gland »), deren Tubuli sich in 3 groben Sammelröhrchen vereinigen, um mit einem kurzen Gang in die Scheide zumünden. Die Function dieser Drüsen ist nicht endgültig festgestellt. »

Hallez, en 1909, examine au point de vue chimique, les cristaux des glandes annexes femelles de *Blatta orientalis* et écrit :

« Les cristaux de la Blatte sont donc d'oxalate de calcium. On peut même affirmer que c'est de l'oxalate à 6 molécules d'eau de cristallisation. »

Bordas, en 1908, 1909, fait une étude histologique des glandes annexes femelles de *Blatta orientalis* et baptise ces glandes « Glandes arborescentes ». Il conclut que la paroi de la spermathèque comporte les assises suivantes : 1) la membrane propre, 2) la couche musculaire, 3) la membrane basale), 4) l'épithélium sécréteur), 5 l'épithélium chitinogène, 6) l'intima chitineuse. Au sujet des glandes annexes, il écrit que la gauche et la droite ont même structure et comportent : une membrane péritonéale, une membrane basale, un épithélium externe, une assise chitinogène et une intima. Enfin, il conclut que les cristaux sont du carbonate de chaux.

Berlese, en 1909, dans son ouvrage « Gli Insetti » décrit les glandes annexes des Blattides, cite les résultats des travailleurs précédents et n'ajoute rien de nouveau.

2) Observations personnelles.

Je les diviserai en trois groupes suivant qu'elles se rapportent à l'anatomie, à l'histologie, ou à la physiologie.

1° OBSERVATIONS ANATOMIQUES

A. ANNEXES MALES : *Blatta orientalis* (L.).

Comme chez les autres insectes, les parties essentielles de l'appareil reproducteur mâle sont les testicules, les canaux déférents et le canal éjaculateur; on note la présence comme organes complémentaires, d'une glande annexe et d'une glande prostatique.

Fig. I. — Glande annexe vue de dos, de l'appareil génital mâle de *Blatta orientalis* L. — *e*, canal éjaculateur; — *g*, glande annexe. × 3,5.

a) *Glande annexe.* — Cette glande annexe a été souvent nommée « vésicule séminale » par les auteurs qui m'ont précédé. Elle est située à l'extrémité antérieure du canal éjaculateur et est constituée par de nombreux tubes très fins réunis en une masse conique (Fig. I, II). Les tubes de la périphérie sont plus longs que ceux qui occupent la partie centrale; c'est en raison de cela que **Miall et Denny** ont dénommé les premiers « Utriculi majores » et les seconds « Utriculi breviores ». Chacun de ces tubes se termine en sac aveugle et se déverse dans le canal éjaculateur; tous ont un aspect blanchâtre, dû à leur contenu laiteux.

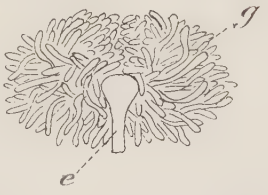


Fig. II. — Glande annexe vue de face, de l'appareil génital mâle de *Blatta orientalis* L. — *e*, canal éjaculateur; — *g*, glande annexe. × 3,5.

Il n'y a pas ici de vésicule séminale différenciée, mais la fonction en est tenue, quand il y a lieu, par l'extrémité antérieure, élargie, du canal éjaculateur.

b) *Glande prostatique.* — Cette glande a été observée pour la première fois par **Miall et Denny**, sous le nom de « Conglobate gland » et **Berlese** l'a décrite sous le nom de Glande prostatique; je conserve cette dernière appellation. Cette glande prostatique est située sur la face ventrale du canal éjaculateur et de la glande annexe et est formée de nombreux tubes dichotomiques transparents; ces tubes sont enveloppés dans une mince membrane qui donne à l'ensemble l'aspect d'une masse aplatie et allongée. Le canal s'ouvre dans l'extrémité postérieure du canal éjaculateur. En raison de sa transparence et de sa délicatesse de structure, cette glande est très difficile à étudier.

Loboptera decipiens (Germ.).

Dans cette espèce, la glande annexe et la glande prostatique ont la même nature et montrent à peu près les mêmes relations que chez *Blatta orientalis*, si ce n'est qu'en raison de la petitesse du corps, elles sont, toutes deux, plus petites.

Comme je l'ai dit plus haut, on ne peut admettre la conclusion de **Fenard**, qui n'a probablement pas su voir ces organes.

B. ANNEXES FEMELLES : *Blatta orientalis* (L.).

Comme chez les autres insectes, les parties essentielles de l'appareil reproducteur femelle sont : les ovaires, les oviductes et le vagin; on observe comme organes complémentaires : la spermathèque, et les glandes annexes. Conformément à notre plan, nous n'étudierons ici que ces dernières formations.

a) *Spermathèque.* — Elle est représentée par une petite glande en tube transparente, qui se termine en cul-de-sac et qui s'ouvre dans la région antérieure de la paroi dorsale de la vulve, ce que n'ont pas vu les auteurs. La spermathèque varie de forme et de taille avec les individus et présente dans quelques cas un appendice tubulaire. En général, l'extrémité distale, élargie en forme de sac rond ou ovale, tient lieu de réservoir, tandis que la région proximale, étroite et quelque peu ondulée, joue le rôle de canal.

La spermathèque est très difficile à distinguer, à cause de sa petite

taille et du fait qu'elle est englobée dans les glandes annexes. C'est pour cette raison que **Dufour** en a signalé l'absence.

b) *Glandes annexes.* — Ces organes ont été, par les divers auteurs, gratifiés de noms différents tels que : « Glandes sérifiques » (**Dufour**), « Appareil sébifique » (**Fenard**), « Glandes arborescentes » (**Bordas**), « Colleterial gland » (**Wheeler, Miall et Denny**), etc.

Ce sont deux glandes, très différentes aux deux points de vue histologique et physiologique; l'une d'entre elles est située à la gauche du vagin, l'autre à sa droite (Fig. III). La glande annexe gauche (Glande calcogène de **Bordas**) est très développée, au point de remplir la majeure partie de la cavité abdominale postérieure; elle est formée par de longs tubes dichotomiques aveugles; ces tubes se déversent dans trois canaux qui s'unissent en un seul conduit, lequel s'ouvre dans la région postérieure de la paroi dorsale de la vulve. Chacun des tubes a un aspect blanchâtre dû à son contenu laiteux; celui-ci contient des cristaux cubiques ou octaédriques.

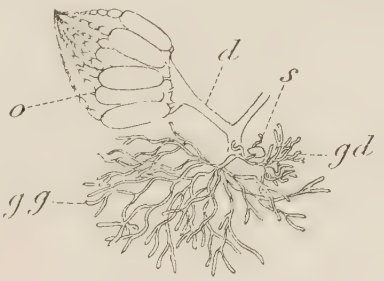


Fig. III. — Appareil génital femelle de *Blatta orientalis* L. — *d*, oviducte; — *gd*, glande annexe droite; — *gg*, glande annexe gauche; — *o*, ovaires; — *s*, spermathèque. × 3,5.

La glande annexe droite est plus petite que la précédente; elle est aussi constituée par des tubes dichotomiques; de ces deux glandes partent deux canaux collecteurs qui viennent s'ouvrir séparément dans la vulve, en un même point. Chaque tube est ici encore, aveugle, mais est transparent et ne contient pas les cristaux ci-dessus cités. C'est bien, comme l'a observé **Bordas**, dans la paroi dorsale de la vulve que débouchent les glandes annexes, et non dans le vagin, comme le disent les auteurs qui l'ont précédé. Peut-être ces derniers ont-ils pris la vulve pour le vagin.

2° OBSERVATIONS HISTOLOGIQUES

A. ANNEXES MALES : *Blatta orientalis* (L.).

a) *Glande annexe.* — La paroi des tubes qui constituent cette glande comporte trois tuniques : 1) une couche musculaire; 2) une membrane basale; 3) un épithélium formé d'une seule assise de cellules.

La musculeuse est une mince couche de fibres musculaires; en raison de sa minceur, elle est quelquefois peu visible et ses fibres manquent de substance musculaire ou sarcoplasme; c'est dans ce cas qu'elle revêt l'aspect d'une membrane péritonéale.

La basale est une mince membrane anhyste qui se colore intensément par le vert-lumière; elle est intimement unie à la surface externe de l'épithélium.

L'épithélium est formé de cellules cubiques, dont les noyaux, très gros, peuvent être ronds ou ovales; ces noyaux peuvent même être lobés par suite d'une déformation due à l'abondance de la sécrétion. Les grains de chromatine sont peu nombreux, et le nucléoplasme, qui se teinte par l'éosine, est peu abondant; on aperçoit le plus souvent un gros nucléole, et la membrane nucléaire n'est pas nette. Le cytoplasme est réticulaire, et les grains de sécrétion, qui prennent intensément les colorants acides, sont disposés dans les mailles du réseau; comme il n'y a dans ce cytoplasme, ni canalicule, ni orifice de sortie, il est évident que les grains de sécrétion sont directement lancés, de la cellule dans la lumière du tube. Cette lumière est large et ronde et elle renferme, suivant le tube observé, des produits de sécrétion différant au point de vue de leur structure et de leur affinité pour les colorants; dans certains tubes, la sécrétion est sous la forme de gros globules prenant avec intensité l'hématoxyline ferrique; d'autres contiennent un produit de sécrétion d'aspect homogène, qui ne se colore pas par l'hématoxyline ferrique mais prend légèrement les colorants acides. De la différence d'attitude de ces sécrétions vis-à-vis des colorants, on peut déduire qu'elles ont un rôle physiologique différent. On voit dans la figure 2, Pl. I, que les tubes sont, en leur partie basale, étroitement unis entre eux par du tissu fibreux; dans ce tissu, on rencontre dispersés

çà et là, entre les tubes, quelques noyaux ronds ou ovales (fig. 3, Pl. I). Ce tissu a pour rôle de maintenir les tubes dans la position voulue; quant à son origine, je ne puis la déterminer exactement, mais étant donnée sa structure, on peut le dire dérivé du tissu conjonctif.

Comme je l'ai observé plus haut, la glande annexe n'est pas pourvue d'intima chitineuse, aussi, on peut dire presque avec certitude qu'elle est d'origine mésadénique.

b) *Glande prostatique.* — La paroi de cette glande est constituée par trois tuniques : une membrane basale, un épithélium, et une intima chitineuse.

Comme la glande est formée par des tubes dichotomiques pelotonnés, une section transversale de cette glande attribue aux tubes des formes et des calibres différents.

La membrane basale est relativement épaisse; elle enveloppe l'épithélium et se colore intensément par le vert-lumière.

L'épithélium comporte deux catégories de cellules : de grandes cellules glandulaires, et de petites cellules chitinogènes. Les cellules glandulaires occupent la majeure partie de l'épithélium, elles sont en forme de cônes, dont les bases reposent sur la basale et dont les pointes sont tournées du côté de la lumière du tube. Le noyau des cellules glandulaires est situé dans leur partie basale; il est quelquefois complètement atrophié; généralement rond, il contient peu de nucléoplasme, et un gros nucléole qui se colore faiblement par l'hématoxyline (fig. 1, Pl. I). La limite extérieure des cellules se voit mal et se montre sous l'aspect d'une ligne quelque peu courbe. Le cytoplasme a une structure granuleuse très condensée, dont les granules prennent avec force les colorants acides et en particulier le vert-lumière. On voit un court canalicule excréteur dans la région distale de chaque cellule, et la vésicule collectrice est bien développée; les granules de sécrétion passent dans la lumière, par les canalicules. Les noyaux des cellules chitinogènes sont situés dans la région distale de l'épithélium et sont en contact étroit avec l'intima chitineuse; irréguliers de forme, ils possèdent un nucléoplasme compact et se colorent intensément par l'éosine.

L'intima chitineuse, qui borde la lumière est une membrane très

mince et presque imperceptible, aussi, la coloration par la méthode de Hollande est très précieuse comme permettant de la mettre en évidence par suite de la coloration verte qu'elle prend électivement. La lumière du tube est très étroite et contient une sécrétion homogène ou finement granuleuse qui prend les colorants acides.

Des observations précédentes il résulte que la glande prostatique est d'origine ectodermique.

Loboptera decipiens (Germ.).

a) *Glande annexe.* — La paroi des tubes de cete glande comporte les mêmes éléments histologiques que celle des tubes de la glande annexe de Blatta. Ici, l'épithélium est formé de hautes cellules cylindriques dans la partie terminale des tubes, et de cellules aplaties, dans leur région basilaire. L'activité sécrétrice est absolument la même que chez *Blatta orientalis*, on observe parfois plus nettement ici la différence d'affinité pour les colorants (fig. 6, Pl. I).

b) *Glande prostatique.* — La paroi des tubes de cette glande est constituée par trois tuniques : membrane basale, épithélium, intima chitineuse. L'épithélium possède des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes; ces dernières n'existent qu'au nombre de deux ou trois par coupe et sont très petites. La sécrétion, dans la lumière, prend les colorants acides.

L'intima chitineuse est encore plus difficile à distinguer ici, en raison de son excessive minceur.

B. ANNEXES FEMELLES : *Blatta orientalis* (L.).

a) *Spermathèque.* — La paroi de la spermathèque comporte quatre tuniques : 1) tunique musculaire, 2) membrane basale, 3) épithélium, 4) intima chitineuse. La musculeuse qui est l'enveloppe la plus externe de la glande est constituée par deux ou trois couches de fibres circulaires ou obliques. La basale est une mince membrane transparente qui est en contact étroit avec la face extérieure de l'épithélium et qui se colore fortement par le vert-lumière.

L'épithélium est très épais et comporte des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes; les cellules glandulaires forment la

majeure partie de l'épithélium, et en occupent la région basale; elles sont cylindriques et leurs limites ne sont pas clairement définies. Leurs noyaux, ronds ou ovales, sont disposés irrégulièrement, et donnent ainsi l'apparence de plusieurs assises (fig. 4, Pl. I); ils ont une membrane nucléaire très évidente, un nucléoplasme peu abondant se colorant légèrement par l'éosine, quelques grains chromatiques massifs et un nucléole rond et central. Le cytoplasme montre, dans la région basilaire de la cellule, de nombreux grains de sécrétion qui prennent avec intensité les colorants acides; près du noyau, ou dans la région médiane de la cellule on observe une vésicule collectrice, presque aussi grande que le noyau; cette vésicule collectrice est remplie de très petits granules à réaction basique qui ont pour origine les grains de sécrétion du cytoplasme; elle communique avec la lumière du tube par un long canalicule excréteur étroit qui s'y déverse après avoir traversé l'intima chitineuse; la paroi de ce canalicule est très épaisse et très évidente comme se colorant fortement par l'hématoxyline ferrique. Dans la région distale de la cellule, le cytoplasme est réticulaire et contient quelques granules. Les cellules chitinogènes occupent la zone distale de l'épithélium et leurs limites se sont pas nettes; leurs noyaux, plus petits que ceux des cellules glandulaires peuvent être ronds, ovales, ou de forme irrégulière; ces noyaux, qui renferment de nombreux grains chromatiques et un nucléoplasme compact se colorant intensément par l'éosine, sont disposés irrégulièrement : les uns sont en contact avec l'intima chitineuse, d'autres en sont très éloignés. On trouve souvent, entre les cellules glandulaires des noyaux elliptiques ou ovales; je les considère comme appartenant à des cellules de soutien.

L'intima chitineuse est épaisse et traversée par les canalicules. La lumière de la spermathèque est après l'accouplement, étroite et remplie de spermatozoïdes et de fins granules de sécrétion.

Le canal de la spermathèque a une structure identique à celle de la spermathèque, mais l'épithélium y est mince.

Il est certain que la spermathèque provient de l'ectoderme, et l'intima chitineuse correspond à la cuticule des téguments.

b) *Glandes annexes :* 1. *Glande annexe gauche.* — La paroi des tubes qui la constituent comporte quatre tuniques : 1) tunique mus-

culaire, 2) membrane basale, 3) épithélium, 4) intima chitineuse.

La musculeuse est une très mince couche de fibres circulaires et, en raison de sa minceur, on la distingue malaisement, surtout dans la partie terminale des tubes. La basale, au contraire, est une membrane transparente relativement épaisse; elle repose sur la face interne de la musculeuse et est étroitement accolée à la face externe de l'épithélium. L'épithélium possède des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes. Les cellules glandulaires sont cubiques ou cylindriques; elles occupent presque tout l'épithélium puisque dans de nombreuses coupes on ne trouve pas de cellules chitinogènes; dans leur partie basale se trouve le noyau, il est rond et ne se colore généralement que légèrement en raison de sa pauvreté en nucléoplasme, il montre un nucléole rond qui se colore faiblement par l'hématoxyline ferrique. Le cytoplasme de ces cellules glandulaires est granuleux et montre une grande vésicule collectrice dans la région cellulaire distale; cette vésicule, ronde ou ovale est remplie d'une substance de sécrétion homogène qui se colore intensément par l'hématoxyline ferrique; elle communique avec un canalicule excréteur court par lequel la sécrétion se déverse dans la lumière. Les cellules chitinogènes sont très rares, surtout dans la partie terminale des tubes, où je n'en ai observé aucune. Elles sont situées dans la région distale de l'épithélium entre les cellules glandulaires, et sont petites et pourvues d'un petit noyau rond ou ovale.

L'intima chitineuse est peu développée, c'est une membrane très mince, très difficile à voir. La lumière est large et ronde et remplie de fins granules de sécrétion qui prennent légèrement les colorants acides; on trouve, dispersés dans ces grains quelques cristaux, sur la nature desquels je reviendrai.

2. *Glande annexe droite.* — La paroi des tubes qui la constituent comporte trois tuniques : 1) membrane basale, 2) épithélium, 3) intima chitineuse.

La basale est une mince membrane transparente anhyste, en contact étroit avec l'épithélium. Comme dans les tubes de la glande annexe gauche, l'épithélium est constitué par deux sortes de cellules, mais ici, on distingue très aisément les cellules glandulaires et les

cellules chitinogènes. Les cellules glandulaires, qui occupent la majeure partie de l'épithélium sont cylindriques, et accolées par leurs bases à la membrane basale; leurs limites sont très nettes; leurs noyaux, ronds et situés dans leur région basilaire, possèdent une membrane nucléaire bien définie, quelques fins granules chromatiques, et un nucléoplasme peu abondant qui se colore faiblement par l'éosine. Le cytoplasme est différencié en deux zones que délimite le noyau (fig. 5, Pl. I). Le cytoplasme situé entre la basale et le noyau est homogène ou finement granuleux et se colore intensément par l'éosine; en avant du noyau au contraire, le cytoplasme est réticulaire, montre dans son réseau quelques grains de sécrétion et se colore légèrement en vert par le vert-lumière; dans ce cytoplasme réticulaire, on observe, près du noyau, une grande vésicule collectrice ronde ou ovale qui contient de fins granules de sécrétion que colore le vert-lumière; la vésicule est en communication avec la lumière du tube par un long canalicule excréteur étroit, par lequel est déverseé la sécrétion. Les noyaux des cellules chitinogènes occupent la région distale de l'épithélium; ils sont petits, irréguliers de forme, et se colorent intensément par l'éosine; ils ne sont, en général, qu'au nombre de deux à quatre par coupe, alors qu'on trouve, par coupe, douze à quinze noyaux de cellules glandulaires. L'intima chitineuse, très mince, prend avec intensité le vert-lumière. La lumière étroite, irrégulière, contient une sécrétion finement granuleuse qui, comme celle observée dans la vésicule, se colore fortement par le vert-lumière.

Les glandes annexes, gauche et droite, dérivent sans aucun doute de l'ectadénie.

Loboptera decipiens (Germ.).

Dans cette espèce, spermathèque et glandes annexes sont presque identiques aux organes correspondants de *Blatta orientalis*. Comme le montre la figure 7, Planche II, on observe de nombreux cristaux dont quelques-uns sont déformés, dans les tubes de la glande annexe gauche. La vésicule des cellules glandulaires est située dans leur région distale. Les tubes de la glande annexe droite comportent ici encore une membrane basale, un épithélium et une intima chitineuse; l'épithélium montre deux sortes de cellules; en un mot, étant donné

que ces structures sont semblables à celles observées chez *Blatta orientalis*, il n'y a pas lieu d'en faire une description particulière.

3° OBSERVATIONS PHYSIOLOGIQUES

A. ANNEXES MALES : *Blatta orientalis* (L.).

a) *Glande annexe.* — Cette glande, située à l'extrémité antérieure du canal éjaculateur est constituée par de nombreux tubes. Nous avons vu que l'affinité du produit de sécrétion pour les colorants variait suivant son origine. J'ai essayé de reconnaître les différences physiologiques de ces tubes. Dans ce but j'ai fait, avec une pipette de verre effilée, des injections de substances colorées à *Blatta orientalis*. Les tubes ne sont pas différenciés par l'injection d'une solution de rouge neutre à 0,1 p. 100. Deux heures après l'injection d'une solution d'indigo-carmin à 0,1 p. 100, aucun des tubes de la glande n'est coloré.

Rôle de la sécrétion. — On peut considérer que la sécrétion contribue à la formation du sperme, en se mêlant aux spermatozoïdes dans l'extrémité antérieure du canal éjaculateur et j'ai pu, de plus, me rendre compte que le produit de la sécrétion, sans doute par sa réaction chimique, stimulait l'activité des spermatozoïdes. Pendant l'accouplement, les spermatozoïdes déversés par le mâle dans la poche copulatrice, passent ensuite dans la spermathèque.

b) *Glande prostatique.* — La glande prostatique produit un fluide transparent que la fixation précipite en une substance homogène; cette substance présente une grande affinité pour le vert-lumière et est certainement de nature albuminoïde. Cette sécrétion est utilisée à la dilution du sperme.

B. ANNEXES FEMELLES

a) *Spermathèque.* — Comme je l'ai dit, lors de la description histologique, la spermathèque a pour but la réception et la mise en réserve des spermatozoïdes.

La spermathèque ne se colore pas sous l'influence d'injections de

solutions colorées dans la cavité du corps. La substance qu'elle sécrète sert vraisemblablement de nourriture aux spermatozoïdes.

b) *Glandes annexes.* — Nous avons vu qu'il existait une glande annexe droite et une glande annexe gauche, différant par leur structure et la nature de leur sécrétion. J'ai essayé de voir si ces glandes étaient différentes au point de vue physiologique. Dans ce but, j'ai fait, avec de fines pipettes, des injections de faibles quantités de diverses substances dans la cavité du corps des blattes.

J'ai d'abord utilisé une solution de rouge neutre à 0,1 p. 100. Les glandes examinées au bout de deux heures ne se montrent colorées ni l'une ni l'autre, ni macroscopiquement, ni microscopiquement. J'ai répété cette expérience plusieurs fois, sur des insectes différents et je n'ai jamais observé de différence de pouvoir éliminateur entre les deux glandes. J'ai ensuite injecté dans l'abdomen une solution d'indigo-carmin à 0,1 p. 100. Les glandes annexes examinées au bout de deux heures ne sont colorées ni l'une ni l'autre, tandis que les tubes de Malpighi et les cellules péricardiales sont déjà colorés en bleu.

Nature de la sécrétion. — La glande annexe gauche est formée par de nombreux tubes étroits qui contiennent une sécrétion blanche et mucoïde. Quand on isole ces tubes et qu'on les met dans de l'eau, la substance mucoïde diffuse peu à peu et prend une apparence laiteuse; dans cette solution, on observe, comme l'ont dit les auteurs, de nombreux cristaux octaédriques transparents. Ces cristaux ne sont solubles ni dans l'eau froide ni dans l'eau bouillante. Je les ai traités par divers réactifs chimiques : Ils ne sont solubles ni dans l'alcool, ni dans l'éther, ni dans l'acide acétique à 10 p. 100, mais se dissolvent dans l'acide chlorhydrique. Quand on ajoute de l'oxalate d'ammoniaque à leur solution dans l'acide chlorhydrique neutralisée par une trace d'ammoniaque, on obtient à nouveau des cristaux octaédriques. Je conclus donc, comme **Kadyi**, **Wheeler**, **Henneguy**, **Hallez**, que les cristaux des glandes annexes sont des cristaux d'oxalate de chaux, et non des cristaux de carbonate de calcium [1], comme dit **Bordas**.

1. Contrairement à ce que dit **Bordas**, ces cristaux ne font effervescence, ni dans l'acide acétique (où ils demeurent inattaqués), ni dans l'acide chlorhydrique (où ils se dissolvent).

La substance mucoïde, observée sur le vivant, consiste en de nombreux globules différant de taille et contenant quelques granules; la fixation la précipite en granules.

Rôle de la sécrétion. — Les substances sécrétées par les glandes femelles contribuent à la formation de l'oothèque. Comme l'ont observé de nombreux auteurs, chez les Blattides, celle-ci est formée dans la cavité sous-génitale. L'oothèque est une capsule solide et dense et, au moment de la ponte, on rencontre souvent la femelle portant cette oothèque encore accolée à son orifice génital.

La capsule de l'oothèque est constituée par la sécrétion mucoïde de la glande annexe gauche : cette substance est déversée dans la chambre périvulvaire; en même temps, l'œuf descend en glissant hors du vagin et s'enrobe régulièrement de mucus. Au moment où elle apparaît à l'extérieur, l'oothèque est jaune pâle, mais par la suite elle fonce de plus en plus et devient brunâtre. Dans la substance de la capsule, on observe les cristaux octaédriques; ils sont plus nombreux au voisinage de la ligne dentelée dorsale. On peut les considérer comme servant à la consolidation de la substance mucoïde. Il est probable aussi que l'oxalate de calcium sécrété alors qu'il se trouve encore sous sa forme soluble, contribue en tant qu'élément catalyseur, au durcissement, en présence de l'air, des substances sécrétées qui constituent la nature même de l'enveloppe de l'oothèque.

Pour connaître la constitution chimique de l'oothèque, je l'ai traitée par divers agents chimiques. D'après mes observations, la substance de l'oothèque est insoluble dans l'eau, l'alcool, les acides dilués, les alcalis dilués, l'acide acétique concentré et la liqueur de Schweizer. Pour la comparer à la chitine, j'ai effectué les essais suivants.

	Oothèque.	*Chitine.*
Acide nitrique concentré bouillant	soluble	soluble
Acide chlorhydrique —	insoluble	soluble
Acide sulfurique —	soluble	soluble
Ammoniaque concentrée, à l'ébullition . .	insoluble	insoluble
Soude à 33 p. 100 — . .	soluble	insoluble
Potasse à 33 p. 100 — . .	soluble	insoluble
Acide acétique bouillant	insoluble	insoluble
Liquide de Schweizer	insoluble	insoluble
Hypochlorite de soude concentré, à froid. .	soluble	soluble.

Ces résultats établissent que la substance de l'oothèque diffère de la chitine, et qu'elle est de nature albuminoïde, elle se dissout en effet dans l'hypochlorite de soude qui ne dissout pas les cristaux d'oxalate de chaux. La sécrétion mucoïde de la glande droite est transparente et elle a pour but au moment de la formation de l'oothèque de rendre les œufs résistants et cohérents.

En résumé, l'étude des annexes des organes génitaux des Blattides permet de constater :

1° Parmi les *annexes mâles*, la présence d'une *glande annexe* formée de nombreux tubes aveugles courts, et celle d'une *glande prostatique* formée de tubes dichotomiques contournés.

La paroi de la glande annexe est histologiquement constituée par une fine tunique musculaire, une mince membrane basale, et un épithélium formé d'une seule assise de cellules glandulaires. Les granules sécrétés passent directement de l'extrémité distale de la cellule, dans la lumière. Il y a deux produits de sécrétion, l'un précipité en globules que colore l'hématoxyline ferrique, l'autre, homogène ou finement granuleux, montre une forte affinité pour les colorants acides. Ces produits sont de nature albuminoïde et servent à la formation du liquide séminal.

Il existe une glande prostatique, dont la paroi est histologiquement constituée par : une membrane basale, un épithélium et une mince intima chitineuse. L'épithélium comporte des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes. Les granules basiques sécrétés passent dans la lumière au moyen d'un dispositif spécial : vésicule collectrice et canalicule excréteur. Le produit de sécrétion est utilisé à la dilution du sperme.

2° Parmi les *annexes femelles*, la présence de deux annexes : une *spermathèque*, deux glandes annexes, la *glande annexe gauche* et la *glande annexe droite*.

L'épithélium de la spermathèque comporte des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes. Les granules sécrétés, basiques, s'accumulent dans les vésicules collectrices et se déversent dans la lumière par les canalicules excréteurs.

Les deux glandes annexes présentent une même structure histologique et leurs granules de sécrétion aboutissent dans la lumière au moyen d'un appareil sécréteur. Physiologiquement, la glande

annexe gauche produit le mucus et les cristaux octaédriques d'oxalate de calcium qui servent à la construction de l'oothèque. Au point de vue chimique, la substance de l'oothèque est soluble dans l'hypochlorite de soude concentré et dans la potasse (ou la soude) à 33 p. 100 à l'ébullition; cette substance n'est pas de la chitine. Le mucus sécrété par la glande annexe droite sert à l'agglutination et à la protection des œufs.

CHAPITRE II

MANTIDES

1) Historique

Dufour, en 1841, dit au sujet des glandes annexes de *Mantis* :

« Les vésicules séminales sont si multipliées qu'elles cachent presque tout l'appareil génital. On en distingue trois sortes. » Plus loin, parlant de la glande prostatique qu'il appelle « appendice à l'appareil mâle », il écrit : « On rencontre, à la partie postérieure de la cavité abdominale, en arrière et au-dessous de l'appareil génital et sans connexion évidente avec celui-ci, un organe qui est exclusivement propre au sexe mâle, *et dont le but physiologique ou la fonction est encore un mystère pour moi.* » Sur la glande femelle, il écrit : « Dans la glande sébifique, on distingue : 1° un organe sécréteur et conservateur... 2° un conduit excréteur s'abouchant dans l'oviducte, 3° l'organe sérifique... composé de deux ordres de vaisseaux, ceux du premier ordre étant plus longs, plus épais que ceux du second. »

Berlese, en 1882, étudiant les organes sexués des Orthoptères, décrit les glandes annexes dans les termes suivants :

« I vasellini spermatici sono due ghiandole di forma quasi ovoïdale, depresse, situate sotto il tubo digerente ; sboccano nel vaso deferente comune, sono costituite da tanti tuboli claviformi, riuniti da un'unica membrana. Due tubi, allargati all' apice in una vera borsa, possono funzionare da vesicole seminali. La spermoteca

ha un dotto discretamente lungo e sottile che si apre nel centro della parete superiore dell' utero. La vesicola piena di sperma è assai grande e perfettamente piriforme ».

Voici les conclusions se rapportant aux glandes annexes des Mantides énoncées par **Fenard**, en 1896 :

« Le conduit éjaculateur est entouré de quatre sortes d'organes annexes : *a*) des utricules glandulaires; *b*) des tubes glandulaires; *c*) une paire de grosses vésicules séminales, *d*) un organe prostatiforme. Tous ces organes sont formés par une seule couche de cellules épithéliales avec une tunique propre et une membrane chitineuse à l'intérieur... L'oviducte commun porte aussi deux sortes d'annexes internes : 1° une spermathèque; 2° un appareil sébifique constitué par deux ordres de vaisseaux bien visibles... La spermathèque est formée d'un corps cellulaire dans lequel on distingue une double rangée de noyaux. A l'intérieur du corps cellulaire, se voit une cuticule chitineuse. En dehors de la membrane basale, il existe une enveloppe péritonéale. Les vaisseaux sébifiques de premier ordre sont formés par une seule couche de cellules pavimenteuses à maturité avec membrane chitineuse interne et tunica propria. Les vaisseaux sébifiques de deuxième ordre sont constitués par deux couches de cellules, les unes sécrétrices, les autres dites cellules centro-tubuleuses ».

Berlese, en 1909 dans son livre « *Gli Insetti* » décrit les glandes annexes, cite la figure du travail de **Fenard** et en donne l'explication suivante :

« Vescicola seminale duplice, ciascuna meta è grande, in forma di tubulo lunghetto, all' apice dilatato ad ampolla. Ghiandola prostatica impari. Ghiandole accessorie di due maniere, molto riche di tubuli grandi. Spermoteca impari, piriforme, con pareti a due strati di cellule comme in Blattidi. Ghiandole accessorie tubulari di due maniere, le maggiori con tubuli più grossi dividentisi dicotomicamente più volte; le altre con tubuli minori formanti due ciuffi arboriscenti collocati più indietro. »

Schröder, en 1913, donne une brève description ressortant du travail de **Fenard**.

2) Observations personnelles.

1° OBSERVATIONS ANATOMIQUES

A. ANNEXES MALES : *Mantis religiosa* (L.).

Les parties essentielles des organes reproducteurs mâles sont : les testicules, les canaux déférents et le canal éjaculateur, mais on observe, en outre, trois sortes d'organes complémentaires : *a*) les glandes annexes, *b*) les vésicules séminales, *c*) la glande prostatique.

a) *Glandes annexes.* — Chaque glande annexe est composée d'un grand nombre de tubes fins qui s'unissent pour former une touffe, une sorte d'oursin à l'extrémité antérieure du canal éjaculateur. (Fig. IV). Les tubes sont, de par leur contenu, laiteux, blancs ou opaques et s'ouvrent dans le canal éjaculateur par un canal commun court; chacun d'eux a un diamètre sensiblement uniforme et est aveugle. Ils comportent souvent, vers leur extrémité terminale, une zone globuleuse, pleine de leur sécrétion.

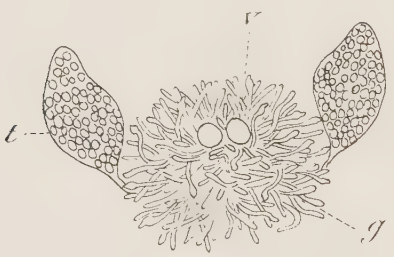


Fig. IV. — Appareil génital mâle de *Mantis religiosa* L. — *y*, glande annexe; *t*, testicules; — *v*, vésicule séminale. × 3,5.

b) *Vésicules séminales.* — Il y a deux vésicules séminales; chacune d'entre elles repose sur la partie dorsale médiane de l'une des glandes annexes. Elles sont rondes, étroitement unies entre elles, et blanches; la partie ventrale de chaque vésicule séminale communique avec le canal éjaculateur par un court conduit.

c) *Glande prostatique.* — Cette glande prostatique repose sur la face ventrale du canal éjaculateur et des glandes annexes; elle est constituée par de petits tubes dichotomisés, qui sont réunis dans une mince membrane commune qui forme une masse allongée. Le canal de la glande s'ouvre dans la partie postérieure du canal éjaculateur.

Fenard distingue bien deux parties différentes dans les glandes annexes, mais il n'indique aucune différenciation anatomique.

Empusa egena (Charp.).

Cette espèce montre elle aussi les trois sortes d'organes complémentaires existant chez *Mantis* : *a*) glandes annexes; *b*) vésicule séminale; *c*) glande prostatique. Je ne dirai ici que ce qui différencie cette seconde espèce de la première : chaque glande annexe est constituée par des tubes très courts et étroits dont l'ensemble forme une grosse masse ovoïde à l'embouchure du canal éjaculateur. Chaque vésicule séminale est un sac rond, complètement recouvert par la glande annexe correspondante, si bien qu'on ne peut la voir de l'extérieur. La glande prostatique repose sur la face ventrale des glandes annexes auxquelles elle est étroitement accolée.

B. — ANNEXES FEMELLES : *Mantis religiosa* (L.).

Les organes complémentaires de l'appareil génital femelle sont : la spermathèque et les glandes annexes (appareil sébifique) qui comportent deux catégories de glandes en tubes.

a) *Spermathèque.* — La spermathèque repose sur la face ventrale des glandes annexes et sur la face dorsale du vagin et son orifice débouche directement dans la vulve. D'après **Fenard** et **Berlese**, la spermathèque déboucherait dans la région dorsale du vagin, mais ceci n'est pas exact. La spermathèque comporte un réservoir séminal et un canal séminal. Le canal est un tube étroit de diamètre à peu près uniforme et s'ouvre dans la vulve. Le réservoir est un sac cylindrique à aspect blanc. Le passage du réservoir au canal n'est pas progressif, la limite de séparation est nette.

b) *Glandes annexes.* — Ces glandes annexes sont l' « organe sérifique » de **Dufour** et l'« appareil sébifique » de **Fenard**.

Les glandes annexes sont constituées par deux catégories de tubes totalement différentes histologiquement et physiologiquement. On peut les distinguer en les nommant comme l'ont fait les auteurs qui

m'ont précédé : les uns tubes de premier ordre, les autres, tubes de second ordre (Fig. V).

Glandes annexes de premier ordre. — Ces glandes sont formées par de très nombreux tubes, étroits et ramifiés dichotomiquement; elles occupent la majeure partie de la région ventrale de l'abdomen et couvrent le tube digestif. Tous leurs tubes se déversent dans deux canaux qui eux-mêmes s'unissent en un seul; ce dernier, situé sur la face dorsale du vagin, s'ouvre dans la région postérieure de la vulve. Chacun des tubes est aveugle et apparaît coloré en brun; à l'intérieur, on voit, au travers de la paroi qui est transparente, de très nombreux cristaux de formes variées; ces cristaux étant bruns, on leur attribue la teinte des tubes (Fig. VI). Aucun travail, à ma connaissance, n'ayant été fait sur la nature de ces cristaux, je les étudierai en détail dans la partie physiologique de mon travail.

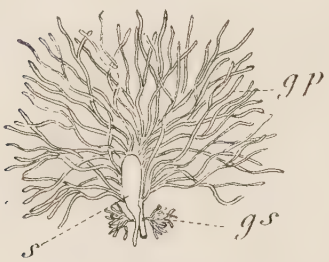


Fig. V. — Glandes annexes et spermathèque de l'appareil génital femelle de *Mantis religiosa* L. — *gp*, glandes annexes de premier ordre; — *gs*, glandes annexes de second ordre; — *s*, spermathèque. × 1,5.

Glandes annexes de second ordre. — Ces glandes sont composées de tubes courts et ramifiés, aboutissant au moyen de deux conduits latéraux dans le canal commun aux glandes de premier ordre. Les tubes sont transparents et irrégulièrement contournés, particulièrement dans leur extrémité terminale.

Ameles decolor (Charp.).

Les glandes annexes de cette espèce sont très sensiblement les mêmes que chez *Mantis religiosa*. Je ne noterai que les caractères différentiels. Le canal de la spermathèque est un tube très court qui s'ouvre dans la vulve; le réservoir est un sac rond et blanc.

Les glandes annexes de premier ordre sont constituées par des tubes dichotomisés comme chez *Mantis*, mais ces tubes sont ici moins nombreux; ils sont aveugles, étroits et transparents; *ils ne contiennent pas de cristaux.*

Les glandes annexes de second ordre, comme chez *Mantis*, sont formées de tubes ramifiés qui se déversent dans le canal commun des glandes annexes de premier ordre.

2° OBSERVATIONS HISTOLOGIQUES

A. — ANNEXES MALES : *Mantis religiosa* (L.).

a) *Glandes annexes.* — Au point de vue de l'activité sécrétrice, chaque glande annexe comporte deux sortes de tubes : les uns sont situés antérieurement, les autres, en arrière.

Les tubes *antérieurs* ont leur paroi constituée par : une couche musculaire externe, une membrane basale, et un épithélium formé d'une seule assise de cellules. La musculeuse consiste en une mince couche de fibres circulaires. La basale est une membrane anhyste transparente, en contact étroit avec l'épithélium. L'épithélium de la *région terminale* est formé de cellules cylindriques (fig. 8, Pl. II); les noyaux de ces cellules épithéliales sont sphériques et présentent une membrane nucléaire très nette, ils contiennent peu de nucléoplasme, de nombreux grains de chromatine, mais le nucléole ne peut être mis en évidence; le cytoplasme est rempli de granulations qui se colorent intensément par les colorants acides; chacune des cellules a son extrémité distale turgescente et c'est par leur éclatement que les granules de sécrétion sont déversés dans la lumière du tube (fig. 9, Pl. II). L'épithélium de la *région globuleuse* est constitué par des cellules aplaties; les noyaux sont aplatis eux aussi, leur grains chromatiques sont nombreux, et leur nucléoplasme, compact, se colore intensément par l'éosine. La lumière du tube est, en cette région, remplie par une sécrétion finement granuleuse ou homogène, qui se colore intensément par les colorants acides et ne prend pas l'hématoxyline ferrique.

Les tubes *postérieurs* ont leur paroi constituée par les mêmes assises que les tubes antérieurs : l'épithélium est formé de cellules cubiques dont les noyaux sont ronds et pourvus d'un gros nucléole; le nucléoplasme est compact et se colore intensément par l'éosine; le cytoplasme contient de gros globules de sécrétion qui passent directement dans la lumière du tube par la paroi interne des cel-

lules. La lumière du tube est ronde et remplie de gros globules qui prennent intensément l'hématoxyline ferrique.

Comme je l'ai déjà fait observer, contrairement à ce que dit **Fenard,** il n'y a pas ici d'intima chitineuse et on peut considérer avec raison que les glandes annexes sont d'origine mésadénique.

b) *Vésicules séminales.* — La paroi des vésicules séminales comporte aussi trois tuniques : 1) tunique musculaire; 2) membrane basale; 3) épithélium formé d'une seule assise de cellules.

La tunique musculaire, épaisse, comprend de nombreuses couches de fibres circulaires et est intimement accolée à la membrane basale. La basale est une mince membrane anhyste qui se colore fortement par le vert lumière. L'épithélium est formé de hautes cellules cylindriques, à membranes bien définies (fig. 10, Pl. II); les noyaux sont ronds et situés dans la région basale de chaque cellule, ils présentent des grains chromatiques peu nombreux et un très gros nucléole massif qui se colore intensément par l'hématoxyline ferrique; le cytoplasme a une structure finement granuleuse et il n'est pas clairement limité en son extrémité distale à cause des granules de sécrétion. Dans la lumière on trouve de nombreux spermatozoïdes.

Il n'y a pas ici non plus, d'intima chitineuse; la vésicule séminale a donc une origine mésadénique.

c) *Glande prostatique.* — La paroi de la glande prostatique est constituée par : 1) une membrane basale; 2) un épithélium; 3) une intima chitineuse. La basale est une mince membrane anhyste en contact étroit avec l'épithélium. L'épithélium comporte des cellules de deux sortes : des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes.

Comme le montre la figure 11, planche II, les cellules glandulaires, très larges, cylindriques, occupent la majeure partie de l'épithélium; la limite extérieure de ces cellules est très distincte. Le noyau, qui est rond et renferme des grains de chromatine peu nombreux est situé tout à fait à la périphérie et touche la base de la cellule; le nucléoplasme, peu abondant, prend faiblement les colorants acides. Le cytoplasme a une structure réticulaire et dans ses mailles, on observe quelques globules de sécrétion, qui se colorent intensément par l'hématoxyline. Dans la région distale de ces cellules, on voit une

vésicule collectrice et un fin canalicule excréteur, court, qui débouche dans la lumière.

Les cellules chitinogènes occupent la zone distale de l'épithélium et sont coincées entre les cellules glandulaires. Leurs noyaux, ronds, relativement petits, prennent intensément les colorants acides; on y observe un nucléoplasme compact et de nombreux grains chromatiques.

L'intima chitineuse est une membrane très mince; elle recouvre la face interne de l'épithélium et se colore vivement par le vert lumière.

La lumière de la glande a un diamètre étroit et irrégulier; elle contient un produit de sécrétion homogène.

Étant donné la présence de la chitine, la glande prostatique est certainement d'origine ectadénique.

Empusa egena (Charp.).

a) *Glandes annexes.* — Comme dans *Mantis religiosa* L., il y a lieu de distinguer ici des tubes antérieurs et des tubes postérieurs.

La substance sécrétée par les tubes antérieurs a un aspect homogène, ne se colore pas par l'hématoxyline ferrique et se colore intensément en violet par la méthode de Mann. La substance sécrétée par les tubes postérieurs est sous la forme de gros globules, se colore intensément en noir par l'hématoxyline et en rouge par la méthode de Mann (fig. 17, Pl. III). Il résulte de cette affinité différente pour les colorants que la substance sécrétée par les deux catégories de tubes n'est pas la même.

b) *Vésicules séminales.* — Leur paroi offre une structure semblable à celle de la paroi des vésicules séminales de *Mantis* : la couche musculaire, bien développée, est formée de fibres circulaires. L'épithélium est constitué par une seule assise de cellules cubiques dont le cytoplasme, réticulaire, prend avec intensité les colorants acides et dont les noyaux sont parfois lobés (fig. 18, Pl. III).

c) *Glande prostatique.* — Cette glande présente aussi les mêmes éléments histologiques que celle de *Mantis*. Les cellules glandulaires ont une forme variable à cause des circonvolutions des tubes et leurs

noyaux montrent peu de grains chromatiques. Les noyaux des cellules chitinogènes, plus petits que ceux des cellules glandulaires, se colorent intensément par l'hématoxyline ferrique; le nucléoplasme, compact, remplit complètement le noyau. Le produit de sécrétion a un aspect homogène et prend les colorants acides.

B. — ANNEXES FEMELLES : *Mantis religiosa* (L.).

a) *Spermathèque. — Réservoir séminal* : La paroi du réservoir comporte 4 tuniques : 1) une musculeuse; 2) une membrane basale; 3) un épithélium; 4) une intima chitineuse.

La tunique musculaire, très épaisse, est formée de minces fibres circulaires et entoure extérieurement la membrane basale. La basale est une mince membrane transparente qui se colore avec intensité par le vert lumière. L'épithélium repose sur la basale et comporte des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes (fig. 12, Pl. II). Les cellules glandulaires occupent la région basilaire de l'épithélium, possèdent un gros noyau rond ou ovale qui contient peu de nucléoplasme, de fins granules chromatiques et ne prend jamais que faiblement les colorants; leur cytoplasme est fibreux et n'occupe que leur région basale, en raison du développement considérable de la vésicule collectrice; cette vésicule, très grande, est ovale ou ellipsoïdale et est située entre la cellule glandulaire et l'intima chitineuse; on note la présence de stries de sécrétion se dirigeant de la partie antérieure de la vésicule vers le canalicule excréteur; ce canalicule, qui prend avec intensité l'hématoxyline ferrique, part du centre de la vésicule et traverse l'intima chitineuse; le produit de sécrétion, qui est acidophile, passe dans la lumière du réservoir, par ce canalicule. Les cellules chitinogènes ont leurs noyaux comprimés entre les vésicules des cellules glandulaires, et ces noyaux, petits, peuvent être tordus, ovales, ou triangulaires; ils contiennent des grains chromatiques petits et nombreux. L'intima chitineuse, très épaisse et formée de nombreuses couches superposées, est interrompue par les canalicules. La lumière du réservoir est large, ronde et pleine de nombreux spermatozoïdes et de substance sécrétée.

Le canal de la spermathèque offre à peu près la même structure

que le réservoir; les seuls traits différentiels sont : la petitesse des vésicules de l'épithélium et l'étroitesse de la lumière.

Comme je l'ai signalé plus haut, on peut à juste raison dire que la spermathèque est un organe ectodermique et que son intima chitineuse correspond à la cuticule des téguments.

b) *Glandes annexes.*

Glandes annexes de premier ordre. — La paroi des tubes de ces glandes comporte : une tunique musculaire, une membrane basale, un épithélium et une intima chitineuse.

La tunique musculaire est difficile à mettre en évidence à cause de sa finesse; c'est une mince couche de fibres circulaires. La basale est une épaisse membrane anhyste, étroitement accolée à l'épithélium. L'épithélium est constitué par des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes. Les cellules glandulaires sont cubiques et occupent la majeure partie de l'épithélium; elles possèdent de très gros noyaux ronds qui contiennent des granules chromatiques massifs; il est à noter que ces noyaux montrent un gros nucléole massif, central ou excentrique et qui se colore intensément par l'éosine; on peut considérer ce nucléole comme ayant quelque relation avec les granules de sécrétion; le cytoplasme est nettement granuleux ou réticulaire et montre, autour de la vésicule collectrice quelques globules de sécrétion; la vésicule collectrice est elle-même remplie de ces globules qui prennent avec force l'hématoxyline ferrique; la figure 15 Planche II, montre comment la sécrétion passe, directement, dans la lumière des tubes; ce processus est du reste très intéressant et caractéristique. Les noyaux des cellules chitinogènes sont très rares, très petits, et occupent l'extrémité distale de l'épithélium; en concordance, l'intima est très mince.

La lumière est large, ronde et remplie d'une sécrétion qui se montre polymorphe vis-à-vis des colorants; il existe, d'une part une substance homogène qui prend les colorants acides, et, d'autre part, englobé dans la première, un amas gros et massif qui se colore en sombre par l'hématoxyline ferrique; en outre, on trouve dans la substance homogène, et ne prenant que faiblement les colorants, des cristaux, parfois malaisés à identifier à cause de leur déformation; je les décrirai, lors de l'étude physiologique.

Dans le canal commun, la tunique musculaire est bien développée, et, ainsi que le montre la figure 16, Planche III, on la distingue aisément. L'épithélium montre des noyaux de deux natures, les uns, gros, appartiennent aux cellules glandulaires et, comme nous l'avons observé relativement aux tubes, contiennent un gros nucléole; les autres, plus petits, occupent la partie distale de l'épithélium, se colorent généralement intensément et appartiennent aux cellules chitinogènes; on voit aussi quelques vésicules, garnies de produit de sécrétion (fig. 16, Pl. III); l'intima chitineuse est une mince membrane difficile à mettre en évidence; la lumière est ici encore, pourvue de deux substances de sécrétion.

Les glandes annexes de premier ordre peuvent être considérées comme provenant de l'évolution de l'ectadénie.

Glandes annexes de second ordre. — La paroi des tubes de ces glandes comporte trois tuniques : 1) la membrane basale; 2) l'épithélium; 3) l'intima chitineuse.

La basale est une mince membrane anhyste transparente entourant l'épithélium. L'épithélium est formé de deux assises de cellules : la couche glandulaire, la couche chitinogène. Les cellules glandulaires occupent la majeure partie de l'épithélium; très hautes et cylindriques, elles possèdent, en leur région basale un gros noyau rond à rares granules chromatiques et nucléoplasme peu abondant; ces noyaux contiennent un gros nucléole central ou excentrique, nucléole qui ne se colore que faiblement par l'hématoxyline ferrique. La structure du cytoplasme de ces cellules varie avec l'activité sécrétrice. En période de pleine activité sécrétrice, le cytoplasme est bourré de nombreux granules de sécrétion que l'hématoxyline ferrique colore en brun sombre, si bien qu'il devient parfois très difficile de distinguer le noyau (fig. 13, Pl. II). Près de l'extrémité distale de la cellule, on voit la vésicule collectrice large, de taille généralement égale à celle du noyau et pourvue d'un canalicule excréteur étroit qui, traversant l'intima chitineuse, s'ouvre directement dans la lumière du tube. Les globules de sécrétion passant dans la vésicule y prennent l'aspect de stries, puis sont déversés dans la lumière par le canalicule. Après cette évacuation, le cytoplasme se montre réticulaire ou vacuolaire et ne contient que quelques globules de sécré-

tion (fig. 14, Pl. II). Un examen des figures 13 et 14, Planche II, permet de comparer et de comprendre ces stades. La sécrétion s'effectue d'abord dans la partie basale des tubes et se poursuit ensuite graduellement jusqu'en leur partie terminale.

Les noyaux des cellules chitinogènes occupant la zone distale de l'épithélium, sont en contact immédiat avec l'intima chitineuse et se colorent fortement par l'hématoxyline ferrique; ces noyaux sont environ au nombre de 4 à 5 par coupe; ils sont de formes irrégulières et ont leur chromatine disposée en grosses masses.

L'intima chitineuse s'étend sur la face interne de l'épithélium, et consiste en une fine membrane se colorant intensément par le vert lumière. La lumière des tubes est étroite et contient une susbtance de sécrétion homogène.

Comme je l'ai fait déjà observer, de par la présence de l'intima chitineuse, les glandes annexes de second ordre ont une origine ectadénique.

Ameles decolor (Charp.).

a) *Spermathèque.* — La paroi de la spermathèque est semblable à celle de la spermathèque de *Mantis* et comprend une musculeuse, une basale, un épithélium et une intima chitineuse.

L'épithélium est plus mince que chez *Mantis* et comporte aussi des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes; en raison du développement des vésicules, les cellules sont toutes disposées en une seule assise, mais on les différencie aisément d'après la taille des noyaux; ceux des cellules glandulaires étant toujours plus gros que ceux des cellules chitinogènes. La lumière est bourrée de spermatozoïdes.

b) *Glandes annexes.*

Glandes annexes de premier ordre. — La paroi des tubes de ces glandes montre les mêmes éléments histologiques que chez *Mantis religiosa.* En raison de la rareté et de la petite taille des cellules chitinogènes, il semble que l'épithélium ne soit formé que par une assise de cellules glandulaires; les noyaux de ces dernières sont ronds et contiennent ici encore un gros nucléole massif; leur cytoplasme est

granuleux et possède quelques larges vacuoles. L'intima chitineuse est mince et s'étend sur la face interne de l'épithélium. La lumière de ces tubes est remplie par une substance de sécrétion homogène ou finement granuleuse, qui prend avec intensité les colorants acides (fig. 19, Pl. III). On n'observe dans cette espèce, ni cristaux, ni sécrétion en gros amas.

Glandes annexes de second ordre. — La paroi des tubes de ces glandes a sensiblement la même structure que les tubes correspondants de *Mantis religiosa*. Ici, les noyaux des cellules glandulaires, occupant l'extrême fond de ces cellules sont, la plupart du temps, en contact avec la basale et contiennent de nombreux grains chromatiques. Les noyaux des cellules chitinogènes sont ronds et prennent intensément l'hématoxyline ferrique; on en trouve deux ou trois par coupe. Dans la lumière, la sécrétion est homogène et ne se colore pas par l'hématoxyline ferrique.

3° OBSERVATIONS PHYSIOLOGIQUES

A. — ANNEXES MALES : *Mantis religiosa* (L.).

a) *Glandes annexes.* — Comme je l'ai fait déjà observer, ces glandes sont constituées par de nombreux tubes minces. Elles produisent un mucus de nature albuminoïde. Dans la plupart des tubes, le mucus précipite en globules que colore l'hématoxyline ferrique; dans certains autres, le mucus a une structure homogène et une forte affinité pour les colorants acides. Ces deux sécrétions mucoïdes contribuent, joints aux spermatozoïdes, à la formation du sperme.

b) *Glande prostatique.* — Sur le vivant, le produit de sécrétion est transparent, et par la fixation, il précipite en fins granules qui montrent une forte affinité pour le vert lumière. Ce mucus peut être considéré comme servant à la dilution du sperme.

B. — ANNEXES FEMELLES : *Mantis religiosa* (L.)

a) *Spermathèque.* — La spermathèque ne se colore pas sous l'influence d'injections de solutions colorées; elle ne possède donc pas

de pouvoir éliminateur. Sa sécrétion peut être considérée comme servant de nourriture aux spermatozoïdes.

b) *Glandes annexes.* — Les substances sécrétées par les glandes annexes de premier ordre et par les glandes annexes de second ordre diffèrent entre elles histologiquement et physiologiquement.

J'ai fait des expériences pour voir l'influence que pouvaient avoir sur les glandes annexes, des injections vitales de solutions colorées dans le corps de *Mantis religiosa.*

J'ai d'abord utilisé la solution de rouge neutre et l'ai injectée dans l'abdomen à l'aide d'une pipette effilée. Sous cette action, les glandes annexes se montrent différentes; en effet, si on les examine au bout de deux heures, les glandes annexes de second ordre ont gardé leur aspect transparent et ne sont pas colorées, tandis que les glandes annexes de premier ordre sont devenues rouges; les tubes de ces dernières glandes sont plus colorés en leur région distale qu'en leur région proximale. Un de ces tubes isolé, monté entre lame et lamelle dans une goutte de sérum physiologique et observé au microscope m'a montré, dans le cytoplasme, de nombreux granules de différentes tailles, colorés, tandis que les noyaux étaient demeurés incolores.

L'injection dans les mêmes conditions, de solutions d'indigo-carmin et de carminate d'ammoniaque ne colore ni les glandes annexes de premier ordre ni celles de second ordre.

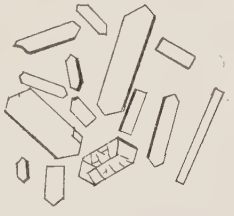


Fig. VI. — Groupe de cristalloïdes pris dans un tube des glandes annexes de premier ordre chez une femelle de *Mantis religiosa* L. × 70.

L'injection d'une solution de bleu de méthylène à 0,01 p. 100, ne colore pas les glandes annexes de second ordre, et colore légèrement en bleu les glandes annexes de premier ordre. Au microscope, on voit quelques granules colorés, dans le cytoplasme.

Nature de la sécrétion. — J'ai plus particulièrement examiné la substance sécrétée par les glandes de premier ordre, et spécialement les cristaux. Comme je l'ai déjà indiqué, examinées sur le vivant, les glandes annexes de premier ordre se montrent composées de nom-

breux tubes dichotomiques dont l'aspect brun est dû aux nombreux cristaux brunâtres englobés dans la sécrétion mucoïde. Jusqu'ici rien n'a été signalé au sujet de ces cristaux (Fig. VI.)

La substance muqueuse est transparente et visqueuse; elle est formée de nombreux gros globules nettement délimités; avec l'alcool et l'eau, elle donne un trouble blanc, les globules qui la constituent sont de tailles variées et contiennent de fines granulations. Je la présume formée de nucléoprotéides.

Comme le montre la figure VI, les cristaux sont de formes et de tailles variées; (les plus gros mesurent 0 mm. 16 × 0 mm. 042; les plus petits mesurent 0 mm. 04 × 0 mm. 025) oblongs, rhomboédriques, aiguillés, ils sont irrégulièrement dispersés dans les produits de sécrétion. Quand on les dessèche à l'air, ils se fissurent à leur surface, ce qui montre qu'ils ne sont pas formés d'éléments minéraux; à l'état frais, ils sont plus ou moins déformables par compression. Ils sont solubles dans l'eau distillée ou le sérum physiologique. Le tableau suivant donne les résultats d'essais effectués sur eux à l'aide de divers agents chimiques :

Réactifs.	*Solubilité.*	*Observations.*
Acide acétique à 10 p. 100. . . .	soluble	Les cristaux se déforment avant de disparaître.
Acide chlorhydrique à 1 p. 100 . .	soluble	
Acide nitrique dilué	soluble	La dissolution a lieu lentement après bleuissement.
Acide sulfurique concentré	soluble	Légère coloration bleue.
Acide acétique pur.	soluble	Pas de coloration.
Solution aqueuse saturée d'acide picrique.	soluble	—
Ammoniaque pure	soluble	—
Sulfhydrate d'ammoniaque	soluble	—
Solution de soude à 4 p. 100. . . .	soluble	La sécrétion est colorée en vert.
Benzine.	insoluble	
Xylol.	insoluble	
Éther.	insoluble	
Chloroforme.	insoluble	
Alcool absolu	insoluble	

Ces cristaux ne changent pas de couleur quand on les traite par une solution aqueuse d'alun de fer à 3 p. 100 et ils ne se colorent pas par l'acide osmique à 2 p. 100 ou par l'azotate d'argent ammoniacal à 1 p. 100. Quand on met les tubes dans l'alcool à 96°, ou dans l'alcool absolu, la substance mucoïde y donne une opalescence

et il est difficile de voir les cristaux. Immergés dans l'éther, le chloroforme, la benzine ou l'alcool-éther (à base d'alcool absolu), les tubes gardent leur teinte brune mais deviennent très fragiles.

De ces essais, on peut conclure que la sécrétion muqueuse est de nature albuminoïde (nucléoprotéide?). Quant à la nature chimique des cristaux, nous n'avons pu la déterminer. Ils nous apparaissent comme étant des cristalloïdes plutôt que comme de vrais cristaux. Le pigment qui imprègne ces cristalloïdes appartient au groupe des carotinoïdes. Comme on ne trouve pas de cristaux dans les cellules glandulaires, la cristallisation s'effectue dans la lumière.

La sécrétion muqueuse des glandes annexes de second ordre est transparente et contient de fins granules; après la fixation elle prend une structure homogène.

Fonction des glandes annexes. — C'est un fait bien connu par les auteurs qui m'ont précédé, que, chez les Mantides, l'oothèque est formée au moment de la ponte. Ce sont les glandes annexes de premier ordre qui fournissent les matériaux nécessaires. La sécrétion muqueuse de ces glandes s'écoule par l'orifice génital; très visqueuse, elle est rendue mousseuse par le mouvement des valves; simultanément, les œufs sont pondus dans la région centrale de ce bloc écumeux. Comme on le sait, l'oothèque de *Mantis* est large, volumineux; sa forme varie suivant la place où il est déposé, mais il y est toujours solidement fixé, si bien qu'il est difficile de le détacher sans le briser. Quand il vient d'être pondu, l'oothèque est mou et humide, et légèrement brunâtre; il fonce graduellement et prend sa coloration caractéristique. Je considère que cette teinte est due au pigment des cristalloïdes, qui se déforment et prennent part à la constitution de l'oothèque; du reste, on ne trouve pas dans l'oothèque de cristaux tels que ceux qui se voient dans la lumière des tubes. Il est à remarquer également que la substance de l'oothèque durcit rapidement en présence de l'oxygène de l'air.

J'ai traité la substance de l'oothèque par divers agents chimiques : elle est insoluble dans l'eau, l'alcool, les acides minéraux dilués ou concentrés, les alcalis, dilués ou concentrés, la liqueur de

Schweizer; elle est soluble dans l'acide nitrique concentré bouillant, l'acide sulfurique, les solutions concentrées et bouillantes de potasse ou de soude, les solutions d'hypochlorites de soude ou de potasse. Il en résulte que l'oothèque des Mantides est formé de la même substance que celui des Blattides, substance qui diffère de la chitine.

La sécrétion muqueuse des glandes annexes de second ordre groupe et rend cohérents les œufs au moment de leur déposition à l'intérieur de l'oothèque.

Ameles decolor (Charp.).

Glandes annexes. — Deux heures après une injection d'une solution de rouge neutre à 0,1 p. 100 faite dans le corps avec une pipette effilée, les glandes annexes de second ordre ne sont pas colorées, et les glandes annexes de premier ordre sont colorées en rouge. Au microscope on observe dans le cytoplasme de nombreux granules rouges et les noyaux sont incolores.

Sous l'influence d'injections de solution d'indigo-carmin à 0, 1 p. 100, les glandes annexes ne sont colorées ni les unes ni les autres. Ces caractères correspondent exactement à ceux observés chez *Mantis*.

Nature de la sécrétion. — La sécrétion muqueuse des glandes annexes de premier ordre est très visqueuse et a l'aspect d'un liquide bleuté; elle est constituée par de nombreux gros globules nettement délimités, qui contiennent quelques granules; contrairement à ce que nous avons observé chez *Mantis*, il n'y a pas ici de cristalloïdes dans la sécrétion muqueuse; sans doute la substance précipitant sous la forme cristalloïde chez *Mantis*, existe également chez *Ameles*, mais elle demeure ici en solution colloïdale. La formation de l'oothèque s'accomplit exactement comme chez *Mantis*, par l'élaboration de la sécrétion muqueuse.

En résumé, l'étude des annexes des organes génitaux des Mantides, permet de constater :

1° Parmi les *annexes mâles*, la présence de *glandes annexes*, de *vésicules séminales* et d'une *glande prostatique*.

Les *glandes annexes* et les *vésicules séminales* sont histologiquement constituées par : une tunique musculaire, une membrane basale, et un épithélium formé d'une seule assise de cellules glandulaires. Pour certains tubes, les granules sécrétés par les cellules, passent directement dans la lumière; pour d'autres, les granules s'accumulent dans une vacuole, puis sont émis dans la lumière par rupture de la paroi. La sécrétion est dimorphe; l'un de ses composants, formé de globules se colore par l'hématoxyline ferrique, l'autre, homogène ou finement granuleux a de l'affinité pour les colorants acides. Il existe une *glande prostatique* dont l'épithélium comporte des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes. Les granules sécrétés par les cellules passent dans la lumière par l'intermédiaire d'une vésicule collectrice et d'un canalicule excréteur. Au point de vue physiologique, le mucus des glandes annexes entre dans la formation du liquide séminal et le mucus de la glande prostatique est utilisé à la dilution de ce liquide.

2° Parmi les *annexes femelles*, la présence de deux annexes : une *spermathèque* et des glandes annexes différenciées en *glandes annexes de premier ordre* et *glandes annexes de second ordre*.

Les glandes annexes de second ordre débouchent dans le canal commun des glandes annexes de premier ordre. En raison de l'absorption de pigment par leurs cristalloïdes, les glandes annexes de premier ordre apparaisent colorées en brun. L'épithélium des glandes annexes comporte des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes; mais ces dernières sont très rares dans l'épithélium des glandes de premier ordre. Les granules sécrétés passent dans la lumière au moyen d'un appareil de sécrétion. Au point de vue physiologique, les glandes annexes de premier ordre produisent un mucus dimorphe et des cristalloïdes, le tout entrant dans la formation de l'oothèque. La substance mousseuse de l'oothèque ne se dissout pas dans l'acide chlorhydrique concentré bouillant, mais se dissout dans la potasse à 33 p. 100; elle est différente de la chitine. Les injections de rouge neutre ou de bleu de méthylène colorent les glandes annexes de premier ordre et ne colorent pas les glandes de second ordre. La sécrétion de ces dernières sert à l'agglutination des œufs.

CHAPITRE III

PHASGONURIDES

1) Historique.

Dufour, en 1841, décrit comme suit les glandes annexes d'*Ephippigera vespertina* : « Les vésicules séminales sont de deux ordres. Les unes courtes, extrêmement nombreuses, ovalaires ou arrondies, forment en arrière une sorte de brosse ou de goupillon. Les autres, plus antérieures, allongées, d'un jaune plus ou moins safrané, sont débordées par deux vésicules beaucoup plus longues, filiformes, flexueuses.... Tout à fait au-dessous et en arrière du massif des vésicules séminales de l'*Éphippigère*, on trouve, de chaque côté du canal éjaculateur, une glande particulière, qui ne se rencontre pas dans la femelle, et dont les attributions physiologiques ne sont pas rigoureusement connues.... L'appareil sébifique se compose d'un corps sphéroïdal blanchâtre, terminé en arrière par un conduit excréteur qui l'égale à peine en longueur, et qui s'insère à l'origine supérieure de l'oviducte ».

Leydig, en 1859, est le premier à décrire la structure histologique de la spermathèque et des glandes annexes de *Locusta viridissima*; d'après lui, la paroi de ces organes comporte : une tunique propre, une assise cellulaire, et une intima.

Berlese, en 1882, étudie les organes génitaux des Orthoptères et donne, des glandes annexes, la description suivante : « I vasellini spermatici compongono due grossissimo ghiandole, addossate alla parete superiore del tubo digerente, tra questo ed il dorso. Tutti questi tubi, assai grossi, terminano a fond cieco e sboccano nella verga. Immediatamente dopo la valvola, cioè nella camera posteriore o verga, apronsi sulla parete inferiore due orifizi, che sono gli sbocchi delle ghiandole prostatische (glandulae Straussi), appariscono due grossi succoli, discoidali, depressi, muniti di corto vaso deferente, e collocati sotto il pene. La spermoteca ha varia forma

nei vari generi; in tutti pero esiste un dotto discretamente lungo, aprentesi nel centro della parete superiore del'utero ».

Fenard, en 1896, écrit, sur les glandes annexes des insectes des Phasgonurides : « Dans cette famille, on rencontre encore trois sortes d'annexes du conduit éjaculateur : *a*) des tubes glandulaires dits de premier ordre, *b*) des tubes glandulaires dits de deuxième ordre; *c*) deux vésicules lenticulaires (des glandes prostatiques) ». Il établit que la paroi des premiers tubes est constituée par une seule couche de cellules à gros noyaux sphéroïdaux, à l'intérieur de laquelle est une membrane chitineuse, et à l'extérieur de laquelle on voit une membrane basale et souvent une enveloppe péritonéale. Il écrit encore : « La sécrétion est finement granuleuse; à maturité elle est formée de petits cristaux se présentant sous l'aspect d'une poussière noirâtre... Les tubes de deuxième ordre ont une paroi assez semblable à celle des tubes de premier ordre, mais la sécrétion paraît plus liquide.... Les glandes prostatiques présentent aussi une cuticule interne très fragile et une couche cellulaire à éléments cylindriques fort serrés.... Il existe deux annexes du vagin, une spermathèque et un boyau oviductal. La paroi de la spermathèque présente un double rang de cellules; la cuticule chitineuse n'est pas très épaisse; vue de face, elle semble être percée d'un assez grand nombre de petits pores qui sont les ouvertures des canalicules vecteurs de glandes monocellulaires. » Il dit aussi que la paroi du boyau oviductal est formée d'une couche de cellules allongées, à gros noyaux, à protoplasma finement granuleux, à l'intérieur desquelles se trouvent des cellules endothéliales et une fine membrane de nature chitineuse.

Snodgrass, en 1903, étudie l'anatomie interne de *Peranabrus scabricollis* (Thom). Il dit que la spermathèque est un sac ovale qui s'ouvre par un étroit canal dans la paroi dorsale de la chambre génitale, juste en arrière de l'ouverture de l'oviducte. Il ajoute qu'il existe, à la droite du rectum une longue glande en tube enroulée qui s'ouvre plus en arrière entre les bases des gonapophyses.

Berlese, en 1909, décrit deux sortes de glandes annexes mâles; les unes sont formées de grands tubes et s'ouvrent dans la région antérieure du canal éjaculateur; les autres sont formées de petits tubes qui se déversent par un court canal commun dans le côté du canal éjaculateur. Il établit la présence chez les femelles, d'une sperma-

thèque et d'une glande annexe en tube; la spermathèque s'ouvre, dit-il, dans la paroi dorsale du vagin; la glande annexe est un long tube enroulé qui s'ouvre dans l'extrémité terminale du vagin près de la base de l'ovipositeur.

Cholodkovsky, étudie, en 1911, les glandes annexes femelles de *Decticus*, *Locusta*, *Platycleis* et *Isophya* et dit que la paroi de ces glandes comporte une mince tunique musculaire, deux rangées d'épithélium et une cuticule.

Récemment, **Cappe de Baillon** (1919) a donné de nombreux détails nouveaux sur les glandes annexes femelles des Locustiens. D'après lui, la paroi du réservoir séminal, intérieurement revêtue par une cuticule est constituée par des cellules de deux sortes : les unes sont de nature glandulaire, les autres, refoulées et comprimées par suite de l'accroissement exagéré des premières, ont transformé leurs trabécules cytoplasmiques en fibrilles de soutien; le tout est recouvert à l'extérieur d'une tunique musculaire d'épaisseur moyenne. « Les parois de la glande annexe de l'ovipositeur ont la même structure que les parois du réservoir séminal, exception faite, cependant, des éléments de soutien, si fréquents dans la spermathèque de la plupart des Locustiens.... Au point où s'opère la jonction des oviductes avec l'oviducte commun, on trouve, chez quelques Locustiens, une, et plus souvent, deux vésicules sphériques auxquelles leur structure permet d'attribuer une fonction glandulaire. »

2) Observations personnelles.

1° OBSERVATIONS ANATOMIQUES

A. — ANNEXES MALES : *Ephippiger ephippiger* (Fiebig).

Les parties essentielles de l'appareil reproducteur mâle sont ici encore, les testicules, les canaux déférents et le canal éjaculateur; comme organes complémentaires, on observe les glandes annexes et les glandes prostatiques.

a) *Glandes annexes.* — Les glandes annexes sont situées dans la partie ventrale de l'abdomen; elles entourent l'intestin postérieur

et, étant donné leur développement considérable, occupent la majeure partie de l'abdomen. On distingue la glande annexe de premier ordre et la glande annexe de second ordre, qui ont un sens physiologique différent; l'aspect, la structure et les rapports exacts de ces deux glandes sont mis en évidence dans la figure VII.

Glande annexe de premier ordre. — Cette glande est formée de deux faisceaux de tubes longs et nombreux; ces deux faisceaux, qui comportent chacun environ quarante tubes, sont étroitement accolés et s'appuient sur la face antérieure de la glande annexe de second ordre. Les tubes sont aveugles, de diamètre à peu près uniforme et, en raison de la nature de leur contenu, sont blancs; les tubes d'un même faisceau s'unissent en leurs bases pour donner un court conduit et les deux conduits s'unissent eux-mêmes pour former le canal commun, qui s'ouvre dans la face ventrale de l'extrémité antérieure du canal éjaculateur immédiatement au-dessous de l'orifice de la glande annexe de second ordre. La paroi des tubes étant très mince et délicate, il est difficile d'obtenir le matériel sans le briser.

Fig. VII. — Appareil génital mâle de *Ephippiger ephippiger* Fiebig. — *c*, conduits déférents; — *gp*, glandes annexes de premier ordre; — *gs*, glandes annexes de second ordre; — *t*, testicules. × 2.

Glande annexe de second ordre. — Cette glande est, elle aussi, paire; chacune de ses deux parties repose sur la face dorsale de la région caudale de la glande annexe de premier ordre dont elle couvre ainsi la base. Chaque partie également est constituée par un grand nombre (environ 400) de tubes minces. Ces tubes ont leur extrémité aveugle plus large que leur extrémité proximale; tous aboutissent dans un sac ellipsoïdal (réservoir) à la base duquel débouchent les canaux déférents et qui s'allonge en son extrémité postérieure pour s'ouvrir dans la paroi dorsale de l'extrémité antérieure du canal éjaculateur. Comparés à ceux des glandes annexes de premier ordre, les tubes sont très petits et très courts, si bien que la glande a l'aspect d'une châtaigne pourvue de sa coque. Ces tubes sont blancs, sauf

ceux de la région antérieure qui sont transparents et quelque peu plus grands. Comme nous le dirons lors des observations histologiques, la différence d'aspect des tubes est due à la différence des substances qu'ils contiennent; ce fait n'a jamais, jusqu'ici, été étudié en détail. D'après **Fenard** et **Berlese**, la glande annexe de second ordre consiste en deux paires d'organes placées de part et d'autre du canal éjaculateur et s'ouvrant séparément dans ce canal; mais ceci n'est pas exact.

b) *Glandes prostatiques.* — J'emploie cette dénomination, comme les auteurs qui m'ont précédé, mais il y a lieu de noter que ces organes ont une nature et une structure qui diffèrent de celles des glandes prostatiques des *Blattides* et des *Mantides.* Ici, ces glandes, au nombre de deux, sont situées de part et d'autre de l'extrémité postérieure du canal éjaculateur, immédiatement derrière les glandes annexes de second ordre; ce sont des masses ovoïdes ou lenticulaires; accolées par leur face aplatie à la paroi du canal éjaculateur, elles s'y déversent par un canal très court.

Dans les espèces *Phasgonura cantans, Phasgonura viridissima,* l'aspect et la structure des glandes annexes mâles sont les mêmes que chez *Ephippiger ephippiger.* Mais chez les autres espèces que j'ai étudiées, telles que *Metrioptera albopunctata, Tettigonia albifrons,* et *Tylopsis thymifolia,* les tubes des glandes annexes sont moins nombreux; c'est ainsi que les deux faisceaux de chaque glande annexe de premier ordre ne comportent qu'environ dix tubes; à part cela, les situations et les structures sont semblables à celles observées chez *Ephippiger ephippiger.*

B. — ANNEXES FEMELLES : *Ephippiger ephippiger* (Fiebig.).

Les parties essentielles de l'appareil reproducteur femelle sont les ovaires, les oviductes et le vagin; comme organes complémentaires, on observe ici : la spermathèque, les glandes annexes de l'oviducte commun et la glande annexe de l'ovipositeur.

a) *Spermathèque.* — La spermathèque est située sur la face dorsale du vagin et comporte un réservoir séminal et un canal séminal;

le réservoir séminal est une petite masse ellipsoïdale blanche dont la région postérieure communique avec le canal séminal; le canal séminal est un tube très court, de diamètre uniforme qui s'ouvre, comme l'a bien observé **Cappe de Baillon**, dans la paroi dorsale de la vulve; d'après **Fenard** et **Berlese**, il s'ouvrirait dans la paroi dorsale du vagin, mais ceci n'est pas exact.

b) *Glandes annexes de l'oviducte commun.* — Ces glandes ont été signalées pour la première fois par **Cappe de Baillon**. Elles consistent en une paire de petits sacs ronds qui reposent de part et d'autre de la ligne dorsale médiane de la région antérieure de l'oviducte commun ou vagin. Elles possèdent une membrane très mince et débouchent, par un court conduit, dans l'oviducte commun. Elles sont difficiles à voir, lors d'un premier examen, à cause de leur petitesse.

c) *Glande annexe de l'ovipositeur.* — Cette appellation est celle donnée par **Cappe de Baillon** à l'organe que **Fenard** appelle «Boyau oviductal » et que d'autres auteurs nomment « Glande annexe impaire ». C'est une longue glande en tube transparente, à circonvolutions lâches; son orifice est situé entre les valvules internes contrairement à ce que dit **Fenard**, qui le dit situé dans l'oviducte commun. Les traits différenciant les espèces que j'ai étudiées, au point de vue des glandes annexes femelles portent sur la forme et la couleur du réservoir de la spermathèque.

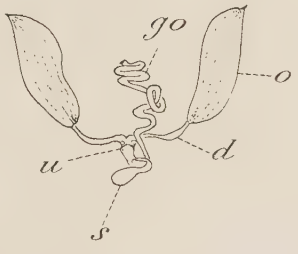


Fig. VIII. — Appareil génital femelle de *Tettigonia albifrons* F. — *d*, oviducte; — *go*, glande annexe de l'ovipositeur; — *o*, ovaires; — *s*, spermathèque; — *u*, vulve. grandeur naturelle.

Chez *Phasgonura viridissima*, le réservoir séminal de la spermathèque est une petite masse brunâtre, ovale, munie d'un long tube enroulé, tandis que chez *Metrioptera albopunctata*, ce réservoir séminal est brunâtre aussi, mais cylindrique. Chez *Tettigonia verrucivora* et *T. albifrons*, le réservoir séminal est blanc, ovoïde ou ellipsoïdal; chez la première de ces deux espèces le canal séminal de la sperma-

thèque est court et droit, tandis qu'il est long et contourné chez la seconde (Fig. VIII). Chez *Tylopsis thymifolia*, le réservoir séminal est rond et blanc.

2° OBSERVATIONS HISTOLOGIQUES

A. ANNEXES MALES : *Metrioptera albopunctata* (Goeze), *Phasgonura viridissima* (L.)

a) *Glandes annexes de premier ordre.* — La paroi des tubes qui constituent ces glandes comporte trois tuniques qui sont la couche musculaire, la membrane basale, et l'épithélium.

La musculeuse consiste en une couche de fibres circulaires qui forme l'enveloppe externe du tube; à l'intérieur de ces fibres, la basale se montre comme une mince membrane transparente colorée par le vert lumière et en contact étroit avec la base de l'épithélium.

L'épithélium comporte une seule assise de cellules; avant la sécrétion, celles-ci sont cylindriques, mais dès qu'on voit apparaître la sécrétion dans la lumière du tube, l'épithélium, en pleine activité, montre des cellules aplaties. Le noyau de ces cellules est très gros, rond ou ovale, il possède un nucléoplasme très peu abondant qui se colore intensément par l'éosine et est rempli de nombreux grains chromatiques. Le cytoplasme contient de fins granules de sécrétion dont certains se colorent faiblement par l'hématoxyline et d'autres prennent les colorants acides. Dans ces cellules on ne voit ni canal ni ouverture de passage pour la sécrétion; chaque granule est donc lancé directement dans la lumière du tube. Cette lumière a une section circulaire et est, pendant les périodes d'activité sécrétrice, complètement remplie de sécrétion. La substance sécrétée est dimorphe; l'un de ses composants, homogène, se colore faiblement par les colorants acides; l'autre, dispersé dans le premier sous forme de gros globules, prend avec intensité l'hématoxyline ferrique (fig. 20, Pl. III).

Il est intéressant de suivre l'apparition de ces produits de sécrétion dans la lumière. Les grains de sécrétion que contient la cellule sont d'abord excrétés sous la forme d'une substance homogène contenant de très fines granulations; ces granulations sidérophiles fusionnent pour former des masses sphériques qui augmentent de

taille, tandis que l'autre substance conserve sa structure homogène; les masses sphériques fusionnent encore donnant ainsi des globules de plus en plus gros, qu'on aperçoit, isolés ou en groupes, englobés dans la substance homogène, comme le montre la figure 20. D'après **Fenard**, il y aurait des cristaux dans la lumière des tubes, mais, d'après mes observations, les cristaux que cet auteur a décrits ne sont que des granulations sidérophiles plus ou moins allongées. Je n'ai pas vu de spermatozoïdes dans les tubes, au moment de la maturité sexuelle chez d'adulte. Comme il n'y a pas d'intima chitineuse dans la paroi de ces tubes, ces glandes annexes sont d'origine mésadénique.

b) *Glandes annexes de second ordre.* — La structure de la paroi des tubes, qui forment ces glandes, est semblable à celle des tubes constituant les glandes annexes de premier ordre; et on observe ici encore une tunique musculaire, une membrane basale et un épithélium. D'après **Fenard**, il y aurait en outre une cuticule sur la face interne de l'épithélium; j'ai tenté d'en établir l'existence en colorant suivant la méthode de Hollande, mais n'ai pas vu d'intima chitineuse.

La tunique musculaire comporte quelques fibres longitudinales et des fibres circulaires. La membrane basale, qui la double intérieurement est plutôt épaisse et en contact intime avec l'épithélium.

Avant d'avoir sécrété, l'épithélium est formé d'une assise de cellules cylindriques et on y observe de nombreuses divisions cellulaires (fig. 24 et 28, Pl. IV). Après la sécrétion, en raison de l'accumulation de sécrétion dans la lumière, les cellules épithéliales s'aplatissent. Les noyaux, relativement gros, sont ronds ou ovales; on observe en eux de nombreux grains de chromatine; on remarque également un nucléole rond ayant les mêmes affinités chromatiques que la chromatine vis-à-vis de l'hématoxyline ferrique; un nucléoplasme rare, et une membrane nucléaire très distincte. Le cytoplasme est granuleux dans la région basale des cellules, mais dans le voisinage de leur extrémité distale, il montre de nombreux globules de sécrétion qui se colorent intensément par les colorants acides (fig. 21, Pl. III). Quand l'activité sécrétrice est à son apogée, on peut observer des granules de sécrétion en train de passer de la cellule dans la

lumière. Cette lumière a une section circulaire et est remplie de produits de sécrétion (fig. 22, Pl. III).

Comme je l'ai dit, lors des observations anatomiques, les glandes annexes de second ordre comportent deux sortes de tubes; les uns sont blancs, les autres sont transparents. En rapport avec cette différence d'aspect, on constate une différence d'affinité pour les colorants, de la part du contenu des tubes blancs d'une part et des tubes transparents, d'autre part. La sécrétion des tubes transparents comporte une substance homogène dense, et de gros globules; la substance homogène prend faiblement les colorants acides et les globules se colorent fortement en sombre par l'hématoxyline ferrique surtout à leur périphérie. Ces globules sont très probablement homologuables à des gouttelettes de corps gras. Je suis tenté de croire qu'ils entrent, avec les spermatozoïdes dans la composition du sperme et qu'ils passent dans la spermathèque au moment de l'accouplement. La sécrétion des tubes blancs apparaît tout d'abord homogène, puis finement granuleuse; elle se colore intensément par l'hématoxyline ferrique et je considère qu'elle a pour but la formation des spermatophores.

La paroi du réservoir comporte aussi une tunique musculaire, une membrane basale et un épithélium; elle est interrompue par d'étroits orifices qui sont les embouchures des tubes des glandes annexes de second ordre (fig. 27, Pl. IV). La tunique musculaire est bien développée et formée de nombreuses couches de fibres circulaires en continuité avec celles des tubes. L'épithélium est constitué par une assise de cellules cylindriques à gros noyaux ronds. Dans la lumière, on voit des spermatozoïdes mélangés à des globules de sécrétion des tubes transparents.

Sans aucun doute, les glandes annexes de second ordre dérivent de la mésadénie.

c) *Glandes prostatiques.* — La paroi de chaque glande prostatique comporte : une tunique musculaire, une membrane basale, un épithélium et une intima chitineuse. La tunique musculaire n'est développée qu'à la base de la glande; elle est formée de fibres musculaires irrégulièrement disposées, dont quelques-unes communiquent avec celles du canal éjaculateur. La basale est une

mince membrane anyhste étroitement accolée à la base de l'épithélium.

L'épithélium est composé d'une seule assise de cellules cylindriques, à limites très nettes. Les noyaux de ces cellules sont gros, ovales ou ronds; ils contiennent peu de grains chromatiques et leur nucléoplasme se colore profondément par l'éosine. Le cytoplasme est finement granuleux ou fibrillaire dans la région basale des cellules et se montre réticulaire dans leur région distale (fig. 25, Pl. IV). Dans les cellules épithéliales de la base de la glande, on aperçoit de nombreuses fibrilles, qui ressemblent à des fibrilles musculaires et qui traversent la cellule dans toute sa longueur, comme le montre la figure 26. Ces fibrilles peuvent être considérées comme jouant un rôle dans la contraction de la glande. L'intima chitineuse est très épaisse; formée de plusieurs couches, elle est interrompue par de nombreuses stries transversales. Vis-à-vis des colorants, elle se montre tout à fait différente des intima chitineuses ordinaires; elle ne prend pas le vert-lumière et se colore en brunâtre par la méthode de Hollande.

La substance qui remplit la lumière est une masse granuleuse avec gros globules.

Dans d'autres espèces telles que *Ephippiger ephippiger*, *Tettigonia verrucivora*, *Tettigonia albifrons* et *Phasgonura cantans*, la structure des glandes annexes mâles est semblable à celle que je viens de décrire chez *Metrioptera albopunctata* et *Phasgonura viridissima*. Il est inutile d'y revenir.

B. — ANNEXES FEMELLES : *Phasgonura viridissima* (L.) *Metrioptera albopunctata* (Goeze).

a) *Spermathèque.* — La paroi du réservoir séminal de la spermathèque comporte quatre tuniques : la couche musculaire, la membrane basale, l'épithélium, et l'intima chitineuse.

La tunique musculaire, qui forme l'enveloppe externe de la paroi, est épaisse et constituée par de nombreuses assises de fibres circulaires; la doublant intérieurement, la basale est une membrane anhyste relativement épaisse. **Cappe de Baillon** n'a pas décrit cette basale.

L'épithélium est disposé sur des plis rayonnants, dont il recouvre les côtes et les enfoncements; il comporte des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes. Les cellules glandulaires occupent la majeure partie de l'épithélium, dont elles forment la base. Leurs noyaux, ronds ou ovales, possèdent : une membrane nucléaire bien définie, quelques petits grains chromatiques, un nucléoplasme finement granuleux qui prend avec intensité l'éosine, et un nucléole rond, central ou périphérique, qui se colore faiblement par l'hématoxyline ferrique. Le cytoplasme est finement fibrillaire ou granuleux dans la région basale des cellules et réticulaire en leur région distale; près du noyau, se trouve une grande vésicule collectrice remplie d'une substance homogène qui prend avec intensité les colorants acides; de l'extrémité distale de cette vésicule part un court canalicule ondulé, qui sert lors de l'excrétion. Dans la région distale de l'épithélium, on voit les petits noyaux irréguliers des cellules chitinogènes; ils se colorent fortement et montrent des grains de chromatine gros et massifs; les limites des cellules chitinogènes ne sont pas nettes (fig. 29, Pl. IV). L'intima chitineuse est très épaisse et formée de plusieurs couches; elle se colore profondément par le vert lumière, et est interrompue par les canalicules excréteurs des cellules glandulaires. La lumière du réservoir est irrégulière et contient des spermatozoïdes, des globules de sécrétion qui se colorent intensément par l'hématoxyline et d'autres, plus petits, qui prennent les colorants acides.

La paroi du canal séminal de la spermathèque présente sensiblement la même structure que le réservoir, si ce n'est que l'épithélium est encore plus plissé et la lumière très étroite.

b) *Glande annexe de l'ovipositeur.* — La paroi de cette glande comporte : une tunique musculaire, une membrane basale, un épithélium et une intima chitineuse.

La tunique musculaire est constituée par une couche de fibres obliques ou longitudinales; la membrane basale, qui la double intérieurement est relativement épaisse et étroitement accolée à la base de l'épithélium.

L'épithélium est disposé sur de nombreux plis dont il recouvre les côtes et les enfoncements; comme l'épithélium de la spermathèque,

il comporte des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes. Les cellules glandulaires occupent la majeure partie de l'épithélium, et leurs limites ne sont pas nettes. Leurs noyaux, gros et ronds, possèdent quelques grains chromatiques, un nucléoplasme peu abondant qui se colore faiblement, et un gros nucléole. Près du noyau, on voit une petite vésicule collectrice (fig. 30, Pl. IV) remplie d'une sécrétion homogène qui prend avec intensité les colorants acides, tels que le vert lumière; un fin canalicule excréteur, par lequel passe la sécrétion, conduit de cette vacuole à la lumière, en traversant l'intima. Le cytoplasme est réticulaire, et on observe quelques granules dans les mailles de son réseau. Les limites des cellules chitinogènes ne sont pas nettes et ces dernières ne se signalent que par la présence de noyaux allongés et quelque peu comprimés situés près de l'intima chitineuse. Leurs noyaux ont un nucléoplasme dense qui prend généralement avec intensité les colorants acides. L'intima chitineuse est très épaisse et formée de plusieurs couches, elle borde la face interne de l'épithélium et est interrompue par les fins canalicules des cellules glandulaires.

La lumière de la glande a une section irrégulière; elle contient une substance de sécrétion finement granuleuse, qui prend fortement les colorants acides.

La spermathèque et la glande annexe de l'ovipositeur, en raison de leur intima chitineuse très développée proviennent sans aucun doute de l'ectadénie.

c) *Glandes annexes de l'oviducte commun.* — La paroi de ces glandes comporte; une membrane basale, un épithélium et l'intima chitineuse. On ne trouve de fibres musculaires que dans la région basale de ces glandes, et elles sont en continuité avec les muscles de l'oviducte commun. La basale est une très mince membrane anhyste quelquefois difficile à mettre en évidence à cause de sa minceur. L'épithélium est distendu par l'abondance de la sécrétion; aussi dans les coupes, les noyaux eux-mêmes sont aplatis; vus de face, ils sont ronds; ils contiennent de nombreux grains chromatiques et un nucléoplasme dense qui prend avec intensité l'éosine. Le cytoplasme est réticulaire et montre quelques granules basiques dans les mailles de son réseau. La lumière de ces glandes est remplie d'une substance basique

finement granuleuse, dans laquelle sont dispersés quelques gros globules à granulations serrées qui se colorent en sombre par l'hématoxyline ferrique (fig. 23, Pl. III).

Chez les autres espèces que j'ai étudiées, les structures sont sensiblement les mêmes que chez *Phasgonura viridissima*. Aussi, je n'en décrirai que les quelques traits différentiels :

Chez *Ephippiger ephippiger* et chez *Tettigonia albifrons*, les noyaux des cellules glandulaires de la spermathèque sont disposés irrégulièrement et donnent l'aspect de cellules polynucléées et les canalicules de ces cellules sont des tubes extrêmement fins.

Chez *Metrioptera brachyptera*, les noyaux des cellules glandulaires de la spermathèque sont, eux aussi disposés irrégulièrement; les vésicules, dans ces mêmes cellules, sont tout près de leur paroi distale et situées entre les petits noyaux des cellules chitinogènes; par suite, les canalicules sont très courts; enfin l'intima chitineuse présente à sa surface quelques denticules ou épines.

3° OBSERVATIONS PHYSIOLOGIQUES

A. — ANNEXES MALES :

a) *Glandes annexes.* — Comme je l'ai déjà signalé, il existe des glandes annexes de premier ordre et des glandes annexes de second ordre. Pour établir les différences physiologiques de ces deux sortes de glandes, j'ai fait à l'aide de pipettes effilées, des injections de solutions colorées dans l'abdomen de certains phasgonurides.

J'ai d'abord utilisé la solution de rouge neutre à 0,1 p. 100, sur *Metrioptera albopunctata* (Goeze). Deux heures après l'injection, les glandes annexes de second ordre ne sont pas colorées; les glandes annexes de premier ordre sont colorées en rouge; chaque tube est plus coloré en sa région distale qu'en sa région proximale; un de ces tubes isolé et examiné au microscope montre dans le cytoplasme, colorés en rouge, de nombreux granules massifs dispersés irrégulièrement.

Le même essai, effectué sur *Tylopsis thymifolia* (Petagna) permet d'observer les mêmes réactions.

Sous l'influence d'injections d'une solution d'indigo-carmin, ces

deux espèces conservent non colorées leurs glandes annexes de premier et de second ordres.

Nature de la sécrétion. — La sécrétion muqueuse des glandes annexes de premier ordre est constituée par de nombreux globules gros et opaques; ces globules sont de taille variable, ne sont pas homogènes et contiennent de fins granules. La sécrétion muqueuse des glandes annexes de second ordre est formée de fins granules de taille à peu près uniforme.

Rôle de la sécrétion. — Les Phasgonurides ne possèdent pas de pénis; par suite, pendant l'accouplement, les spermatozoïdes sont introduits par le mécanisme spécial des spermatophores. D'une manière générale, on considère le spermatophore comme formé par le produit de sécrétion des glandes annexes, mais on n'a pas suivi dans le détail le processus de cette formation. Dans le but d'établir ce dernier point, j'ai cherché à déterminer la nature de la sécrétion et la structure du spermatophore chez *Ephippiger ephippiger* (Fiebig).

Le spermatophore est formé de deux parties. La partie principale est appelée «Flakon » par **Boldyrev**, « echte » ou « zusammengesetzte Spermatophoren » par **Cholodkovsky**; l'autre partie est nommée « Spermatophylax » par **Boldyrev**, et « Spermatophragmen » par **Cholodkovsky**. Les « flacons » sont trouvés accolés deux à deux; chacun d'eux est sphérique et comporte une paroi épaisse légèrement brunâtre limitant une grande cavité ronde ou quelque peu irrégulière. La paroi du « flacon », très résistante, est constituée par de nombreuses couches d'une substance homogène qui prend avec intensité l'hématoxyline ferrique; la cavité d'où part un fin canal qui traverse la paroi, est remplie de spermatozoïdes et de masses sphériques. Le « flacon » est pourvu, à sa base, d'un appendice cylindrique qui pénètre dans l'orifice génital et fixe solidement le spermatophore à la base de l'ovipositeur. Les spermatozoïdes et le sperme passent de la cavité du « flacon » dans la spermathèque, par le fin canal (Fig. IX).

Le « spermatophylax » est composé de deux masses muqueuses blanchâtres, quelque peu irrégulières de forme, plus grosses que les

« flacons » et situées sur la face latéro-ventrale de ces « flacons » intimement accolés. Les « spermatophylax », fixés et coupés se montrent formés d'une substance réticulaire qui se colore faiblement par le vert-lumière; dans les mailles du réseau, on aperçoit une substance alvéolaire ou globulaire, qui se colore intensément par l'hématoxyline.

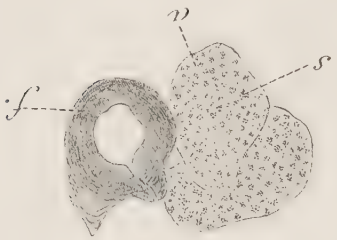


Fig. IX. — Coupe transversale d'un permatophore d'*Ephippiger ephippiger* Fiebig, montrant les deux formes sous lesquelles précipite la substance mucoïde du spermatophylax et de la paroi stratifiée du flacon; — *a*, substance acidophile se colorant par le vert-lumière; — *f*, flacon; — *s*, substance sidérophile. × 3,5.

Le spermatophylax a pour but de protéger les « flacons » et de boucher l'orifice génital afin que le sperme puisse passer dans la spermathèque sans être en contact avec l'air.

Il est naturel de se demander d'où proviennent les diverses parties du spermatophore. Pour ma part, je considère le « flacon » comme formé aux dépens de la sécrétion muqueuse des glandes annexes de second ordre, et le « spermatophylax » comme formé aux dépens de la sécrétion muqueuse des glandes annexes de premier ordre.

J'ai établi, lors des observations anatomiques et histologiques, que les glandes annexes de second ordre sont constituées par de nombreux tubes courts et fins, qui s'ouvrent dans un réservoir ovoïde. Le mucus que sécrète chaque tube est peu à peu déversé dans la lumière du réservoir et forme, autour des spermatozoïdes et de la substance globulaire sécrétée par les tubes transparents, les lamelles dont l'ensemble constitue la paroi du « flacon ». Quand le réservoir est rempli par le mucus et le sperme, le « flacon » est terminé; il est alors, par le canal éjaculateur, émis hors de l'orifice génital. On voit donc que les deux « flacons », contribuant à la formation du même spermatophore, proviennent chacun d'un des deux réservoirs et non du même. Comme le mucus sécrété par les tubes, la paroi des « flacons » montre une grande affinité pour l'hématoxyline ferrique.

Dès que les « flacons » ont pénétré dans l'orifice génital femelle, la sécrétion muqueuse des glandes annexes de premier ordre s'écoule

pour former le « spermatophylax ». J'ai décrit qu'après la précipitation résultant de la fixation, la sécrétion muqueuse des glandes annexes de premier ordre se montrait composée de deux substances, que l'une de ces deux substances, homogène ou finement granuleuse montrait une affinité constante pour les colorants acides et que l'autre était constituée par des globules enrobés dans la première et colorés intensément par l'hématoxyline ferrique. Le « spermatophylax » présente la même structure et les mêmes affinités pour les colorants que la substance muqueuse des tubes des glandes annexes de premier ordre. Il est donc juste de conclure qu'il en provient, et que, de même, les « flacons » sont formés aux dépens de la sécrétion muqueuse des glandes annexes de second ordre.

b) *Glandes prostatiques.* — Nous avons vu qu'il y en avait deux et qu'elles s'ouvraient de part et d'autre, dans le canal éjaculateur. Le rôle de ces glandes n'est pas connu. Je pense que leur sécrétion s'écoule dans le canal éjaculateur et qu'elle sert de lubréfiant pour faciliter le passage des « flacons ».

B. — ANNEXES FEMELLES.

a) *Spermathèque.* — J'ai fait observer que la forme de la spermathèque variait avec l'espèce envisagée, mais que la structure était constante et que l'épithélium comportait toujours des cellules de deux sortes : cellules glandulaires et cellules chitinogènes.

La spermathèque a incontestablement pour but de recevoir et de conserver le sperme jusqu'à la fécondation des œufs. La substance sécrétée par les cellules glandulaires sert de nourriture aux spermatozoïdes et sert de plus, comme l'a décrit **Cholodkovsky**, à la formation de la spermatodose qui enveloppe chaque faisceau de spermatozoïdes.

b) *Glandes annexes de l'oviducte commun.* — Comme je l'ai écrit dans les observations anatomiques, ces glandes sont deux petits sacs ronds ou ovales, situés sur les faces latéro-dorsales de l'extrémité antérieure de l'oviducte commun. Au point de vue histologique, ces organes ont une structure glandulaire, mais il est diffi-

cile d'établir exactement leur rôle. Je suis disposé à croire que leur sécrétion, passant dans l'oviducte commun y facilite le cheminement des œufs.

c) *Glande annexe de l'ovipositeur.* — Dans beaucoup d'espèces la glande annexe de l'ovipositeur est un tube transparent quelque peu contourné. J'ai étudié l'influence qu'avaient sur elle des injections de diverses solutions colorées; ces injections, de rouge neutre ou d'indigo carmin, par exemple, ne colorent pas cette glande. J'ajouterai que lorsqu'on les dessèche à l'air, ces tubes deviennent très fragiles.

La sécrétion muqueuse de la glande annexe de l'opivositeur est formée, dans l'espèce que j'ai étudiée, de petits globules transparents que la fixation précipite en fins granules; les globules, différents de taille, ont des limites nettes.

Rôle de la sécrétion. — Les œufs sont pondus séparément dans une feuille, un rameau, ou le sol, suivant l'espèce envisagée. La ponte est effectuée avec pénétration de l'ovipositeur. La substance muqueuse sécrétée par sa glande annexe peut être considérée comme servant de lubréfiant des valves, lors de la ponte; elle sert de plus, chez certaines espèces, à agglutiner les œufs.

En résumé, l'étude des annexes des organes génitaux des Phasgonurides m'a permis de constater :

1° Parmi les *annexes mâles*, la présence de glandes annexes différenciables en *glandes annexes de premier ordre* et *glandes annexes de second ordre*, et de *glandes prostatiques*.

Les *glandes annexes de premier ordre*, au point de vue anatomique consistent en deux faisceaux de tubes étroits et ramifiés, qui débouchent, par un canal commun, dans la paroi ventrale de l'extrémité antérieure du canal éjaculateur. Les *glandes annexes de second ordre* sont elles aussi constituées par deux groupes de tubes comportant chacun de nombreux tubes blancs, étroits et quelques tubes transparents, qui s'ouvrent les uns et les autres dans un réservoir qui, lui-même, débouche dans la paroi dorsale de l'extrémité antérieure du canal éjaculateur. Ces dernières glandes reposent sur la face

dorsale des glandes annexes de premier ordre. La structure histologique des glandes annexes de premier ordre et des glandes annexes de second ordre, semblable dans les deux cas, présente une fine tunique musculaire, une membrane basale, un épithélium formé d'une seule assise cellulaire. Les granules sécrétés par les cellules des glandes de premier ordre sont, les uns acidophiles, les autres basophiles et sidérophiles; tous passent, séparément, directement, de l'extrémité distale de la cellule, dans la lumière. Les granules sécrétés par les cellules des glandes de second ordre prennent avec intensité les colorants acides et passent eux aussi, directement dans la lumière.

Au point de vue physiologique, les injections de rouge neutre colorent les glandes de premier ordre, mais ne colorent pas les glandes de second ordre. Le mucus des glandes de premier ordre est utilisé à la formation du spermatophylax, et le « flacon » des spermatophores est construit avec la sécrétion des tubes blancs des glandes de second ordre; la sécrétion des tubes transparents entre dans la constitution du liquide séminal.

Il existe deux *glandes prostatiques* dont la paroi comporte une membrane basale, un épithélium formé d'une seule assise cellulaire, et une intima chitineuse très épaisse et stratifiée montrant de nombreuses stries transversales. Les cellules de la région basale présentent de nombreuses fibrilles.

2° Parmi les *annexes femelles*, la présence de trois annexes, une *spermathèque*, des *glandes annexes de l'oviducte commun*, et une *glande annexe de l'ovipositeur*. Histologiquement et physiologiquement, la *glande annexe de l'ovipositeur* correspond aux glandes annexes de second ordre des Mantides et les *glandes annexes de l'oviducte commun* correspondent aux glandes annexes de premier ordre de ces mêmes insectes.

CHAPITRE IV

GRYLLIDES

1) Historique.

Dufour écrit en 1841 : « Les vésicules séminales de la courtilière sont de deux ordres : les unes, très nombreuses, forment une sorte de grande houppe, divisée en deux fascicules; elles ont une médiocre longueur, et sont parfois étroitement unies par paires.... Une seule paire constitue les vésicules séminales du second ordre. Elles consistent, pour chaque côté en un boyau tubuleux, filiforme, blanc, roulé sur lui-même en une spirale orbiculaire de trois tours de spire sur le même plan.... Les vésicules séminales du Grillon m'ont paru appartenir toutes à un seul ordre.... La glande sébifique de l'oviducte se compose d'un organe sécréteur et d'un réservoir. »

Berlese, en 1881, 1882, étudie les organes sexués des Orthoptères et dit, des glandes annexes des Gryllides : « La vescicola seminale è identica a quella della femina, si compone di un saccolo reniforme, munito di lungo filamente aggomitolato, sbocca nel canale deferente comune... Le ghiandole prostatische sono due sacchetti in forma di orecchiette, nascenti ai lati del vaso deferente, sotto il tamburo, quando sono vuoti, appariscono depressi, mentre sono rigonfi allorquando contengono molto umore. La spermoteca è reniforme, fornita di dotto lunghissimo e sottilissimo, tutto aggomitolato su se stesso, sbocca nel corno dell' utero. »

Fenard, écrit en 1896 : « Chez *Gryllotalpa*, il existe trois sortes d'annexes internes de l'appareil génital mâle : les tubes glandulaires, les vésicules séminales et les glandes prostatiques.... A maturité, les tubes glandulaires sont constitués par une seule couche de cellules pavimenteuses, à noyaux allongés tangentiellement. La sécrétion coagulée présente, sur un fond homogène, un réticulum régulier à mailles serrées englobant de petits cristaux noirâtres.... La paroi des vésicules séminales est formée par une couche de cellules; à l'exté-

rieur se voit une forte lamelle péritonéale.... Les glandes prostatiques sont constituées par des cellules épithéliales cylindriques avec une cuticule interne épaisse.... Chez les Gryllides proprement dits, on trouve aussi trois sortes d'annexes; la structure de tous ces organes est identique à celle des Gryllotalpides, mais il n'y a pas de couche cuticulaire à l'intérieur des organes prostatiques.... Dans la sous-famille des Gryllotalpides, il existe deux sortes d'annexes de l'appareil génital femelle : une spermathèque, une paire de glandes à mucus. La paroi de la spermathèque est formée d'une couche de grosses cellules cubiques, et d'une couche interne de cellules très petites et aplaties; à l'intérieur, existe un mince revêtement cuticulaire très solide; à l'extérieur se voient une mince tunique propre et une enveloppe péritonéale.... Les glandes à mucus ont une structure semblable à celle qui a été décrite chez les mâles.... Les Gryllides n'offrent qu'une seule annexe génitale femelle qui est la spermathèque. La paroi de celle-ci est remarquable par son épaisse cuticule chitineuse qui émet des pousses ou épines. La cuticule est entourée par un seul rang de cellules à noyaux nucléolés. En dehors, on trouve une tunique propre et une enveloppe péritonéale continue.

Berlese, dans son ouvrage « Gli Insetti » s'appuie sur les travaux de **Fenard** pour décrire les glandes annexes des Gryllides, mais n'établit rien de nouveau.

Schimmer, en 1909, publie son étude sur les *Myrmécophiles* et dit que leurs glandes annexes femelles comportent une spermathèque formée d'un réservoir et d'un canal, mais ne comportent pas, contrairement à celles des autres Orthoptères, de glandes annexes proprement dites. Il dit en outre que le réservoir possède une seule assise de cellules épithéliales, mais que l'épithélium du canal montre deux sortes de cellules : des cellules épithéliales et des cellules glandulaires. Enfin, il considère que c'est parce que les glandes annexes proprement dites manquent, que la spermathèque joue le rôle de glande.

Schröder en 1913 donne une description des glandes annexes en s'appuyant sur les travaux de **Fenard** et de **Schimmer**.

Récemment, **Cappe de Baillon**, en 1920, a étudié l'anatomie et la physiologie des organes génitaux femelles des Gryllides. Il donne des explications détaillées sur l'oviducte commun, la sper-

mathèque, et les glandes annexes : « L'oviducte commun est un conduit très court et bitubulé sur la plus grande partie de sa longueur, dont la structure diffère de celle des oviductes proprement dits.... Chez un certain nombre de Grilloniens, le conduit de la vésicule séminale s'ouvre à l'extrémité d'une papille absolument distincte de l'oviducte commun.... Il existe chez quelques Gryllides des glandes annexes paires s'ouvrant à l'intérieur de la chambre périvulvaire.... Il existe chez les Œcanthides une glande impaire qui s'ouvre à l'entrée de l'ovipositeur et n'a aucun lien anatomique avec l'oviducte commun. Dans les autres tribus, elle est réduite à un cæcum, situé immédiatement en arrière de l'apophyse transverse et sans valeur fonctionnelle. »

2) Observations personnelles.

1° OBSERVATIONS ANATOMIQUES :

A. — ANNEXES MALES : *Gryllotalpa gryllotalpa* (L.)

Les parties essentielles de l'appareil reproducteur mâle sont, ici encore, les testicules, les canaux déférents et le canal éjaculateur; comme organes complémentaires, on observe : les glandes annexes, les vésicules séminales, et les glandes prostatiques.

a) *Glandes annexes.* — **Dufour** les appelle « Vésicules séminales de premier ordre », et **Fenard** : « Tubes glandulaires ».

Les glandes annexes sont situées à l'extrémité antérieure du canal éjaculateur; étroitement accolées, au point qu'elles semblent ne former qu'un seul organe, elles occupent tout l'abdomen. Chacune d'elles est formée par de nombreux tubes étroits; ces tubes convergent dans un canal commun dit réservoir qui s'ouvre directement dans la région terminale du canal éjaculateur (Fig. X). Chaque tube, dont le diamètre est sensiblement uniforme, se rétrécit cependant quelque peu en sa base, au moment de s'aboucher dans le canal. Les tubes de la région frontale sont très longs et minces; ceux de la région caudale sont étroits aussi, mais courts.

b) *Vésicules séminales.* — **Dufour** les appelle « Vésicules séminales de second ordre ». Ce sont deux longs tubes enroulés, situés de part

et d'autre du canal éjaculateur, immédiatement derrière les glandes annexes. Chacun de ces tubes a un diamètre uniforme et s'ouvre dans l'extrémité antérieure du canal éjaculateur; leur extrémité distale

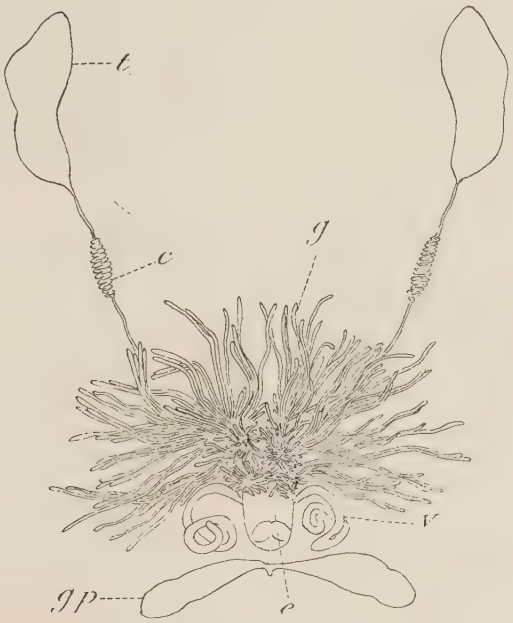


Fig. X. — Appareil génital mâle de *Gryllotalpa gryllotalpa* L. — *c*, conduit déférent; — *e*, canal éjaculateur; — *g*, glande annexe; — *gp*, glande prostatique; — *t*, testicule; — *v*, vésicule séminale. × 3.

s'enroule trois ou quatre fois avant de se terminer en cul-de-sac. On distingue aisément ces tubes de ceux des glandes annexes grâce à leur plus grand diamètre et à leur couleur blanche.

c) *Glandes prostatiques.* — Ce sont deux grands tubes, situés à l'extrémité de l'abdomen, de part et d'autre du canal éjaculateur. Ces tubes sont blancs, à cause de leur contenu laiteux, et comportent une région basale large et une région distale courte. Leur extrémité proximale se termine en tube étroit et ces deux tubes s'unissent en un conduit commun qui débouche dans l'ouverture génitale vers l'embouchure du canal éjaculateur. Les auteurs croyaient que ces tubes s'ouvraient séparément dans le canal éjaculateur. Ces glandes prostatiques sont déjà développées dans le jeune âge, alors que les glandes annexes n'apparaissent encore que sous l'aspect de disques virtuels.

Gryllomorpha dalmatina (Ocsk).

Dans cette espèce, on observe les glandes annexes et les glandes prostatiques, mais il n'y a pas de vésicules séminales différenciées, comme dans l'espèce précédente; l'extrémité terminale des conduits déférents s'élargit avant de s'ouvrir dans le canal éjaculateur, et cette région gonflée, où s'accumulent les spermatozoïdes joue le rôle de vésicule séminale.

a) *Glandes annexes.* — Comme chez *Gryllotolpa*, on observe, étroitement accolés l'un à l'autre, deux faisceaux de nombreux tubes étroits; chacun de ces tubes, aveugle en son extrémité distale, s'ouvre dans un conduit commun qui lui-même débouche directement dans le canal éjaculateur (Fig. XI).

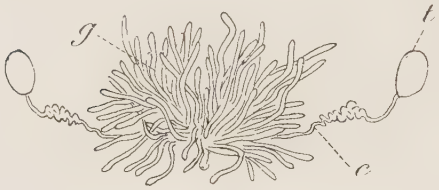


Fig. XI. — Appareil génital mâle de *Gryllomorpha dalmatina* Ocsk. — *c*, conduit déférent; — *g*, glande annexe; — *t*, testicule. × 5.

b) *Glandes prostatiques.* — Les glandes prostatiques, au nombre de deux sont situées de part et d'autre de l'extrémité postérieure du canal éjaculateur. Ce sont deux masses ovales étroitement accolées à la paroi du canal éjaculateur, dans lequel elles débouchent par un court conduit.

Chez *Acheta campestris* (L.) on observe aussi glandes annexes et glandes prostatiques; comme leur aspect et leur structure sont absolument semblables à ceux des organes correspondants de *Gryllomorpha dalmatina*, il n'y a pas lieu de les décrire à nouveau.

B. — ANNEXES FEMELLES : *Gryllotalpa gryllotalpa* (L.)

Les parties essentielles de l'appareil reproducteur femelle sont les ovaires, les oviductes et le vagin; comme organes compléméntaires, on observe ici : la spermathèque et les glandes à mucus.

a) *Spermathèque.* — La spermathèque s'étend sur la face dorsale du vagin et comprend deux régions : le réservoir séminal et le canal séminal.

Avant l'accouplement, le réservoir est un long tube aveugle aplati et présentant quelques ondulations; après l'accouplement, de par l'accumulation des spermatozoïdes, il devient large et cylindrique (Fig. XII). Le canal est un tube étroit, qui part de l'extrémité proximale dn réservoir et aboutit directement dans la paroi dorsale de la vulve. D'après **Dufour** et **Fenard**, l'orifice de la spermathèque se trouverait dans la paroi dorsale du vagin, mais ceci n'est pas exact et je m'associe, à ce sujet, à la conclusion de **Cappe de Baillon**.

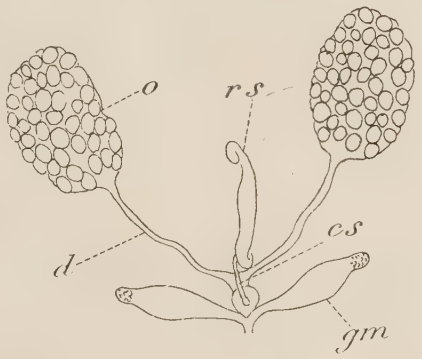


Fig. XII. — Appareil génital femelle de *Gryllotalpa gryllotalpa* L. — *cs*, canal séminal; — *d*, oviducte; — *gm*, glande à mucus; — *o*, ovaire; — *rs*, réservoir séminal. × 3,5.

b) *Glandes à mucus.* — **Dufour** les appelle : « Organes des sécrétions excrémentitielles », **Baumgartner** et **Cappe de Baillon** : « Glandes anales ». Je leur conserve le nom de « Glandes à mucus » donné par **Fenard**.

Ces glandes occupent l'extrémité de l'abdomen et ont même apparence que les glandes prostatiques du mâle. Ce sont deux grands tubes, qui se déversent dans un canal commun; ce canal commun débouche, contrairement à ce qu'ont vu **Fenard** et **Berlese**, directement dans l'extrémité terminale de la vulve. Avant la sécrétion, ces tubes sont ratatinés, mais quand le produit de sécrétion s'accumule, ils deviennent gros et gonflés et paraissent blancs, du fait de leur contenu laiteux.

Acheta campestris (L.)

On observe la présence de deux organes complémentaires : la spermathèque et les glandes annexes de la chambre périvulvaire. La glande annexe de l'ovipositeur est dégénérée en petit cæcum

situé à la base de l'ovipositeur et elle est considérée comme n'ayant aucune fonction.

a) *Spermathèque.* — Elle comprend deux régions : le réservoir et le canal. Le réservoir est un petit corps rond qui communique avec le canal par son extrémité postérieure; le canal est un long tube étroit qui débouche dans la paroi dorsale de la vulve. Le vagin n'a pas de rapport avec la spermathèque (Fig. XIII).

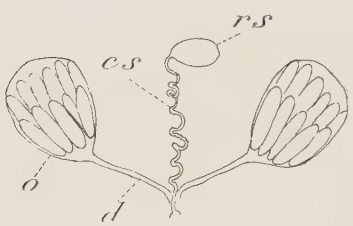


Fig. XIII. — Appareil génital femelle de *Acheta campestris* L. — *cs*, canal séminal; — *d*, oviducte; — *o*, ovaire; — *rs*, réservoir séminal. × 3,5.

b) *Glandes annexes de la chambre périvulvaire.* — Elles ont été signalées pour la première fois par **Cappe de Baillon**; jumelées, elles sont situées de part et d'autre de la chambre périvulvaire et chacune d'elles, en contact étroit avec la paroi de cette chambre, est constituée par de nombreuses acinies.

Chez les autres espèces que j'ai étudiées, les glandes annexes sont tout à fait semblables à celles d'*Acheta campestris.*

2° OBSERVATIONS HISTOLOGIQUES :

A. — ANNEXES MALES : *Gryllotalpa gryllotalpa* (L.).

a) *Glandes annexes.* — La paroi des tubes qui constituent ces glandes comporte une couche musculaire, une membrane basale, un épithélium.

La musculeuse, très mince, est formée d'une couche de fibres circulaires. La basale est une mince membrane transparente anhyste, accolée à l'épithélium.

L'épithélium, dont la limite extérieure est à peine reconnaissable, est formé d'une seule assise de cellules cubiques. Les noyaux, ronds et très gros contiennent des grains chromatiques fins et nombreux et un nucléoplasme compact qui prend avec intensité l'éosine. Le cytoplasme est fortement granuleux et ses granulations prennent

les colorants acides. On n'observe dans ces cellules ni canalicule ni orifice, les grains de sécrétion sont donc projetés directement dans la lumière. La sécrétion, dont la lumière ronde des tubes est remplie, est différente, au moins au point de vue de l'affinité pour les colorants, suivant les tubes envisagés. Dans la lumière des grands tubes antérieurs, on observe une grande quantité de globules variés de forme et de taille et qui se colorent en sombre par l'hématoxyline ferrique (fig. 35, Pl. V). **Fenard** dit ces tubes remplis de cristaux; pour ma part, je n'ai pas retrouvé ces derniers; peut-être cet auteur a-t-il pris les globules pour des cristaux.

Dans la lumière des tubes postérieurs courts, on voit une substance homogène, très vacuolisée, que l'hématoxyline ferrique ne colore pas, mais qui prend faiblement les colorants acides. Des faisceaux de spermatozoïdes sont trouvés dans la lumière de quelques-uns des tubes courts.

L'épithélium n'étant pas recouvert intérieurement de chitine, on doit considérer les glandes annexes comme dérivées de la mésadénie.

b) *Vésicules séminales.* — La paroi des vésicules séminales comporte elle aussi : une couche musculaire, une membrane basale, et un épithélium.

La musculeuse, bien développée, est constituée, comme le montre la figure 33, planche V, par de nombreuses couches de fibres circulaires en contact étroit avec la basale. Cette basale est une mince membrane anhyste qui enveloppe extérieurement l'épithélium.

L'épithélium est formé d'une seule assise de cellules dont les limites ne sont pas nettes. Les noyaux ovales ou aplatis occupent la région basale; ils montrent : une membrane nucléaire distincte, un nucléoplasme peu abondant, des grains chromatiques peu nombreux et un nucléole rond que l'hématoxyline ferrique colore faiblement. Le cytoplasme est finement granuleux dans la région basale des cellules, et réticulé dans la région distale, où l'on observe, dans les mailles du réseau, de nombreux globules de sécrétion. Ces globules se colorent fortement par l'hématoxyline ferrique. La lumière a une section ronde et est remplie de spermatozoïdes.

Les vésicules seminales sont, elles aussi, d'origine mésadénique.

c) *Glandes prostatiques.* — La paroi de ces glandes comporte quatre tuniques : 1) la couche musculaire; 2) la membrane basale; 3) l'épithélium; 4) l'intima chitineuse.

La tunique musculaire est formée par une couche lâche de fibres longitudinales, enveloppant des fibres circulaires. Elle est doublée intérieurement par la membrane basale anhyste, qui supporte un épithélium.

L'épithélium forme des plis rayonnants, beaucoup plus profonds dans la région distale des glandes. Il est constitué par de grosses cellules glandulaires et par de petites cellules chitinogènes. Les cellules glandulaires sont plus ou moins cubiques, mais leur hauteur varie; elles sont en effet plus hautes sur les élevures des plis, et plus basses dans les enfoncements. Leurs noyaux, ronds et très gros sont plutôt vers la base des cellules; ils possèdent une membrane nucléaire distincte, un nucléoplasme presque inexistant, des grains chromatiques nombreux et fins et un gros nucléole rond que l'éosine colore fortement. Le cytoplasme est réticulaire et contient quelques granules basiques. Près du noyau, on observe une petite vésicule collectrice, remplie du produit de sécrétion homogène que colore en vert le vert-lumière; un fin canalicule excréteur par où s'échappe la sécrétion part de cette vésicule, mais il est très difficile à voir à cause de sa minceur. Les limites des cellules chitinogènes ne sont pas nettes; leurs noyaux sont très petits, de taille et de forme variées, et occupent la région distale de l'épithélium, près de l'intima chitineuse. **Fenard** considère l'épithélium comme formé d'une seule assise cellulaire, mais ceci est inexact; il a sans doute laissé passer, sans les voir, les si petits noyaux des cellules chitinogènes. L'intima chitineuse est une membrane mince qui borde la face interne de l'épithélium. La lumière a une section irrégulière et contient une sécrétion finement granuleuse qui prend avec intensité les colorants acides.

Gryllomorpha dalmatina (Ocsk).

a) *Glandes annexes.* — La paroi des tubes dont l'ensemble forme ces glandes comporte : une couche musculaire, une membrane basale, un épithélium. Dans la région distale des tubes, la tunique muscu-

laire est très mince, quelquefois même, difficile à distinguer, mais dans leur région basale, la tunique est bien développée et on la voit formée de fibres circulaires. La basale est une mince membrane transparente étroitement accolée à la base de l'épithélium (fig. 31, Pl. V).

L'épithélium est formé d'une seule assise de cellules; très épais dans la région distale des tubes, il se montre très aplati dans leur région basale. Les limites des cellules sont très nettes et ces cellules sont cylindriques avant la sécrétion. Le noyau, rond, possède des grains chromatiques fins et un nucléole rond. Le cytoplasme montre, dans les fines mailles de son réseau, quelques petits granules prenant les colorants acides.

La lumière présente une section ronde et est remplie des produits de la sécrétion. Dans la plupart des tubes, les substances sécrétées se montrent homogènes et riches en vacuoles incolores; ces substances se colorent intensément par le vert-lumière et on observe parfois quelques fines granulations dans ses vacuoles (fig. 34, Pl. V). Dans certains autres, peu nombreux, on observe un produit de sécrétion massif, que l'hématoxyline ferrique colore puissamment.

Comme chez le *Gryllotalpa*, ces glandes annexes peuvent être considérées comme dérivant de la mésadénie.

b) *Glandes prostatiques.* — La paroi des glandes prostatiques comporte quatre tuniques : 1) couche musculaire; 2) membrane basale; 3) épithélium; 4) intima chitineuse.

La tunique musculaire, très mince, est difficile à mettre en évidence. La basale est une très fine membrane anhyste.

L'épithélium, très étroit, comporte des cellules glandulaires grandes et des cellules chitinogènes petites. Quelquefois disposées sur une même ligne, elles sont alors aisément différenciées grâce à leurs dimensions différentes. Les noyaux des cellules glandulaires sont gros, ronds, et contiennent un gros nucléole, leur cytoplasme est réticulaire. Les noyaux des cellules chitinogènes, très petits, prennent avec intensité les colorants. L'intima chitineuse est mince, mais aisément visible contrairement à ce que dit **Fenard**. La lumière de ces glandes contient une substance finement granuleuse qui prend les colorants acides.

B. — ANNEXES FEMELLES : *Gryllotalpa gryllotalpa* (L.).

a) *Spermathèque : Réservoir séminal.* — La paroi du réservoir séminal comporte quatre tuniques : 1) couche musculaire; 2) membrane basale; 3) épithélium; 4) intima chitineuse. La musculeuse est constituée par deux ou trois couches de fibres circulaires. La basale, située entre la musculaire et l'épithélium est relativement épaisse et se colore intensément par le vert-lumière.

L'épithélium est disposé sur les élevures et les enfoncements de plis rayonnants, si nombreux qu'avant la copulation, la lumière du réservoir est très étroite; après l'accouplement, les plis s'effacent sous la poussée des spermatozoïdes. Cet épithélium est formé d'une seule assise de cellules cylindriques. Les noyaux, qui occupent plutôt la base des cellules, sont ovales ou elliptiques, ont un nucléoplasme dense qui se colore intensément par l'éosine et des grains chromatiques fins et nombreux. Le cytoplasme de la région basale des cellules est finement granuleux ou fibrillaire tandis que celui de la région distale est réticulaire, et montre dans ses mailles les granules de sécrétion (fig. 36, Pl. V).

L'intima chitineuse est épaisse et différenciée, comme la chitine des téguments en intima primaire et intima secondaire : L'intima primaire borde la lumière, elle est plus mince que l'intima secondaire, est pourvue d'épines et se colore par l'éosine; l'intima secondaire qui recouvre l'épithélium, est épaisse, stratifiée et se colore en vert par le vert-lumière. On voit des lignes ou stries perpendiculaires à ces couches chitineuses; on peut considérer que les grains de sécrétion arrivent dans la lumière par ces stries.

Dans la lumière du réservoir on trouve de nombreux spermatozoïdes.

Canal séminal. — La structure du canal de la spermathèque est identique à celle du réservoir, mais la lumière est presque complètement bouchée par les plis radiaux de l'épithélium.

b) *Glandes annexes à mucus.* — Les glandes annexes à mucus ont la même structure essentielle que les glandes prostatiques du mâle. Leur paroi comporte quatre tuniques : 1) couche musculaire; 2) membrane basale; 3) épithélium; 4) intima chitineuse.

La musculeuse est constituée par des fibres longitudinales lâches, et par des fibres circulaires. La basale est une mince membrane anhyste en contact étroit avec la base de l'épithélium.

L'épithélium est disposé sur des plis ondés, très nombreux dans la région distale des glandes. Contrairement à ce que pense **Fenard**, cet épithélium comporte deux sortes de cellules : cellules glandulaires et cellules chitinogènes. Les cellules glandulaires, très grandes, occupent la majeure partie de l'épithélium; leurs noyaux sont ronds et contiennent un gros nucléole; leur cytoplasme, de structure réticulaire, montre des globules de sécrétion dans les mailles de son réseau; près du noyau, on observe généralement une petite vésicule collectrice contenant une substance homogène basique se colorant fortement par l'éosine; de cette vésicule part un étroit canalicule excréteur, qui aboutit à la lumière et par lequel passe le produit de sécrétion. Les noyaux des cellules chitinogènes sont de tailles et de formes variées, tous sont petits et prennent les colorants avec intensité (fig. 37, Pl. V). C'est parce que **Fenard** n'a pas vu ces cellules chitinogènes qu'il dit l'épithélium formé d'une seule assise cellulaire. L'intima chitineuse est bien développée et parait pénétrer dans les replis. La lumière, de section irrégulière, est remplie d'une substance granuleuse qui, comme le contenu des vésicules, se colore intensément en vert par le vert-lumière.

Des observations précédentes, il découle que la spermathèque et les glandes annexes à mucus sont d'origine ectadénique.

Acheta campestris (L.)

a) *Spermathèque.* — La paroi du réservoir de la spermathèque comporte quatre tuniques : 1) couche musculaire; 2) membrane basale; 3) épithélium; 4) intima chitineuse.

La musculeuse consiste en deux ou trois couches de fibres circulaires, appuyées contre la fine membrane basale. Comme le montre la figure 32, l'épithélium est constitué par une seule assise de cellules cylindriques; les noyaux, qui occupent la région basale des cellules, sont ronds, et contiennent très peu de nucléoplasme, quelques grains chromatiques et un nucléole rond (fig. 32, Pl. V). Le cytoplasme est dense et granuleux et montre dans la région distale des

globules très gros qui se colorent intensément par l'hématoxyline ferrique. **Fenard**, quand il a décrit deux sortes de noyaux dans l'épithélium, a peut-être pris pour des petits noyaux ces gros globules fortement colorés. L'intima chitineuse est relativement épaisse et porte, irrégulièrement dispersées sur elle, des petites protubérances coniques ou denticulaires. La lumière, de section ronde, contient de nombreux spermatozoïdes.

b) *Glandes annexes de la chambre périvulvaire.* — La paroi des acini de ces glandes comporte une membrane basale, un épithélium et une intima chitineuse. La basale est une très mince membrane anhyste en contact étroit avec la base de l'épithélium. L'épithélium est formé d'une seule assise cellulaire; les noyaux, ronds ou ovales, ont peu de grains chromatiques et leur nucléoplasme, qu'on n'observe que rarement, est faiblement coloré par l'éosine; le cytoplasme a des granulations serrées. L'intima chitineuse est mince et prend avec intensité le vert-lumière; la lumière, très étroite et irrégulière contient quelques fines granulations.

3° OBSERVATIONS PHYSIOLOGIQUES

A. — ANNEXES MALES :

a) *Glandes annexes.* — Les Gryllides, comme les Phasgonurides, ne possèdent pas de pénis, aussi, au moment de l'accouplement, les spermatozoïdes pénètrent-ils dans l'orifice génital femelle enclos au moyen d'un spermatophore. Le spermatophore des Gryllides est plus simple que celui des Phasgonurides. Il ne comporte qu'un seul « flacon [1] », et ne possède pas de spermatophylax ou substance de protection. **Gerhardt**, pour distinguer ces deux formes de spermatophore, appelle « spermatophore simple » celui des Gryllides, et « spermatophore composé » celui des Phasgonurides.

Boldyrev a étudié chez plusieurs insectes, tels que *Gryllotalpa gryllotalpa*, *Gryllus domesticus*, *Gryllus desertus*, *Oecanthus pelluceus*, la structure du spermatophore; **Lespès**, **Gerhardt** ont, eux aussi, étudié les spermatophores des Gryllides. D'après ces auteurs, il

1. La désignation « poche spermatique » me semblerait préférable.

existe une légère différence de structure entre les spermatophores de *Gryllotalpa* et de *Gryllus* : chez *Gryllotalpa*, le « flacon » du spermatophore, d'abord blanc, puis transparent, comporte une cavité ronde ou ovale, limitée par une épaisse paroi; les spermatozoïdes sont dans la cavité. Le spermatophore possède en sa base deux appendices à l'aide desquels, il se fixera solidement à l'orifice génital. Le sperme passe dans la spermathèque par l'intermédiaire d'un fin canal séminal situé entre la paroi externe et la paroi interne du flacon. Le spermatophore du *Gryllus* comporte : la paille, l'enveloppe externe plissée, l'enveloppe interne résistante, le col du « flacon » et le filet corné; les spermatozoïdes sont dans la cavité centrale et ils passent dans la spermathèque par le canal du « flacon »; le filet corné semble être l'appareil de fixation du spermatophore dans l'appareil génital femelle.

La sécrétion muqueuse des glandes annexes sert à la formation du spermatophore et à la constitution du liquide séminal. J'ai déjà dit, lors des observations anatomiques et histologiques, que les glandes annexes de *Gryllotalpa* et de *Gryllus* sécrétaient par leurs tubes antérieurs une substance différant de celle sécrétée par leurs tubes postérieurs : la sécrétion des tubes antérieurs contribue à la formation du spermatophore; celle des tubes postérieurs entre dans la constitution du sperme.

b) *Glandes prostatiques.* — Chez *Gryllus*, la sécrétion muqueuse des glandes prostatiques se déverse dans le canal éjaculateur qu'elle lubréfie, facilitant ainsi le passage du spermatophore. Chez *Gryllotalpa*, les glandes prostatiques très développées sécrètent un mucus très visqueux; comme chez *Gryllus*, il sert à la lubréfaction du canal, mais, s'écoulant de l'orifice génital, il peut, de plus, servir, pendant l'accouplement, à l'accolement des corps du mâle et de la femelle.

B. — ANNEXES FEMELLES

a) *Spermathèque.* — Comme chez les autres insectes, la spermathèque reçoit et conserve les spermatozoïdes et fournit la substance nécessaire à leur nutrition.

b) *Glandes annexes.* — Chez *Gryllotalpa gryllotalpa*, les glandes annexes à mucus sécrètent un liquide muqueux opaque qui, par la fixation, prend une structure granuleuse et se colore par les colorants acides. On peut considérer ce mucus comme servant à la lubréfaction de l'ovipositeur lors de la ponte et aussi comme servant à agglutiner les œufs.

Chez *Gryllus*, les glandes annexes de la chambre périvulvaire sécrètent un mucus dont le rôle semble être le même que celui du mucus des glandes annexes de *Gryllotalpa*.

En résumé, l'étude des annexes des organes génitaux des Gryllides m'a permis de constater :

1° Parmi les *annexes mâles*, la présence, chez *Gryllotalpa*, de *glandes annexes*, de *vésicules séminales*, et de *glandes prostatiques*.

Les *glandes prostatiques* sont deux sacs tubulaires; elles convergent en un canal commun qui s'ouvre dans l'orifice génital. Leur épithélium comporte des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes. Les granules sécrétés par les cellules glandulaires s'accumulent dans une vésicule collectrice et passent dans la lumière par un canalicule excréteur. Dans la lumière, la sécrétion est finement granuleuse et prend les colorants acides. Les glandes prostatiques sont d'origine ectadénique.

Les *glandes annexes* des *Gryllotalpa* et *Gryllus* sont formées de nombreux tubes aveugles. L'épithélium de ces tubes est formé d'une seule assise de cellules glandulaires. Les granules sécrétés passent directement de l'extrémité distale des cellules, dans la lumière. La sécrétion est dimorphe; l'un de ses composants est, par la fixation, précipité en globules que colore l'hématoxyline ferrique, l'autre, de structure finement granuleuse, montre de l'affinité pour les colorants acides; le premier contribue à la formation du spermatophore, le second entre dans la composition du liquide séminal.

L'épithélium des *vésicules séminales* de *Gryllotalpa* est formé d'une seule assise de cellules glandulaires; les granules sécrétés passent directement de la cellule dans la lumière.

Les glandes annexes et les vésicules séminales sont d'origine mésadénique.

2° Parmi les *annexes femelles*, la présence chez *Gryllotalpa*, d'une *spermathèque* et de *glandes à mucus*.

Les *glandes à mucus* sont deux sacs tubulaires unis en un canal commun. Au point de vue histologique, leur épithélium comporte des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes. Les granules sécrétés passent dans la lumière au moyen d'un appareil de sécrétion. Ces glandes sont d'origine ectadénique. La *spermathèque* des *gryllotalpa* possède une intima chitineuse différenciée en intima primaire et intima secondaire.

Les *glandes annexes de la chambre périvulvaire* des *Gryllus* ont même structure que les glandes annexes de l'oviducte commun des Phasgonurides.

CHAPITRE V

PHASMIDES

1) Historique.

Jusqu'ici, quelques auteurs seulement ont étudié les organes génitaux des Phasmides. **De Sinety**, en 1901, a étudié pour la première fois la biologie et l'anatomie de quelques phasmes. D'après lui : « Deux sortes d'appendices débouchent dans la poche copulatrice : 1) dorsalement, une spermathèque parfois très réduite (*Leptynia*), simple (*Bacillus, Leptynia, Dixippus*), ou double (*Menexenus, Clitumnus*); 2) latéralement, deux cæcums ayant quelquefois la forme de poches pédiculées (*Leptynia*) et le plus souvent celle de tubes glandulaires simples (*Bacillus*) ou ramifiés et convolutés (*Menexenus, Dixippus, Clitumnus*). La structure de la spermathèque rappelle de très près ce que l'on a décrit chez les autres Orthoptères; les piquants chitineux font quelquefois défaut, il existe parmi les cellules épithéliales des glandes unicellulaires à grandes vésicules collectrices. La structure, comme le rôle des cæcums latéraux, oscillent entre ceux d'une glande proprement dite et ceux d'un simple réservoir spermatique; dans le cas où prédomine le type glandulaire, les éléments sécréteurs sont creusés d'un grand nombre de canaux filiformes sensiblement parallèles.... Chaque canal déférent porte une vésicule séminale tubuleuse. Dans une situation ventrale par rapport aux canaux

déférents, il existe un système de glandes annexes formées de cæcums plus ou moins nombreux, confluant pour chaque côté en un tronc unique, par lequel ils débouchent dans le conduit vecteur. Il n'y a pas lieu d'insister sur la structure générale de ces glandes annexes qui sont construites suivant le même type que chez les autres Orthoptères. »

Marshall et **Severin** (1906) ont aussi étudié l'anatomie de *Diapheromea* et donnent une brève description des glandes annexes. Pour eux, la spermathèque est un organe pair pourvu d'un canal commun; la spermathèque et les glandes annexes comportent des cellules glandulaires et des cellules épithéliales ordinaires.

2) Observations personnelles.

N'ayant pas eu de Phasmes mâles, je n'ai pu étudier les annexes des organes génitaux mâles de ces insectes.

1° OBSERVATIONS ANATOMIQUES

ANNEXES FEMELLES : *Dixippus morosus* (Br.)

Les parties essentielles de l'appareil reproducteur femelle sont les ovaires, les oviductes et le vagin; comme organes complémentaires, on observe : une spermathèque, et les glandes annexes ou cæcums latéraux.

Fig. XIV. — Appareil génital femelle de *Dixippus morosus* Br. — *cl*, cæcums latéraux; — *d*, oviducte; — *o*, ovaire; — *s*, spermathèque. × 1,5.

a) *Spermathèque.* — La spermathèque est un corps ovoïde qui repose sur la face dorsale du vagin. Son extrémité postérieure s'allonge en un canal qui s'ouvre directement dans la paroi dorsale de la vulve ou poche copulatrice.

b) *Glandes annexes.* — En raison de leur situation, **De Sinety** les nomme : « Cæcums latéraux ». Ces glandes annexes sont paires; chaque paire, formée d'un grand nombre de tubes étroits et enroulés repose d'un côté de la vulve. Les tubes

d'un même côté se déversent dans un court canal commun qui s'ouvre lui-même dans la paroi latérale de la vulve (Fig. XIV).

2° OBSERVATIONS HISTOLOGIQUES

ANNEXES FEMELLES : *Dixippus morosus* (Br.).

a) *Spermathèque.* — La paroi de la spermathèque comporte quatre tuniques : 1) couche musculaire; 2) membrane basale; 3) épithélium; 4) intima chitineuse. La musculeuse est constituée par deux ou trois couches de fibres circulaires. La basale qui les double intérieurement est relativement épaisse et repose sur l'épithélium. L'épithélium est plissé radialement et comporte, comme chez les autres Orthoptères, des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes. Comme le montre la figure 39 Planche V, les cellules glandulaires sont cylindriques et occupent la majeure partie de l'épithélium; leurs limites sont très distinctes. Les noyaux qui sont situés dans la région basale des cellules, ont leur membrane nucléaire nette; ils sont ronds et possèdent de fins granules chromatiques et un nucléole rond qui, comme la chromatine, se colore intensément par l'hématoxyline ferrique. Le cytoplasme est fortement granuleux et ses granules prennent les colorants acides; près de l'extrémité distale de la cellule, on observe dans le cytoplasme, une grande vésicule collectrice remplie de grains de sécrétion se colorant en vert par le vert-lumière (sécrétion basique); venant de la face interne de l'intima et traversant la cellule chitinogène, un fin canalicule excréteur ondulé aboutit à cette vésicule. Les limites des cellules chitinogènes ne sont pas nettes; leurs noyaux, qui occupent l'extrémité distale de l'épithélium ont des formes variées; dans les coupes, ils se montrent, ronds, ovales ou triangulaires, leur membrane est distincte et ils prennent généralement fortement les colorants. L'intima chitineuse, qui borde la face interne de l'épithélium est épaisse et interrompue par les canalicules. La lumière est étroite et irrégulière et, au temps de la ponte on n'y trouve pas de spermatozoïdes, étant donné l'absence de mâles, cet insecte reproduisant, comme chacun sait, le plus souvent parthénogénétiquement.

b) *Glandes annexes* ou *cæcums latéraux.* — La paroi des tubes constituant ces glandes comporte aussi quatre tuniques : 1) couche musculaire; 2) membrane basale; 3) épithélium; 4) intima chitineuse.

La musculeuse, très mince, a l'aspect d'une enveloppe péritonéale; elle est en contact étroit avec la basale qui est elle-même, anhyste et très mince, et repose sur la face externe de l'épithélium.

L'épithélium est formé de cellules glandulaires et de cellules chitinogènes. En raison des circonvolutions des tubes, les cellules glandulaires affectent diverses formes telles que cylindriques ou coniques; leurs noyaux sont disposés irrégulièrement, ronds ou ovales, ils possèdent des limites nettes, un nucléoplasme dense qui prend avec intensité l'éosine, de fins granules chromatiques et un gros nucléole. Le cytoplasme est réticulaire et dans les mailles de son réseau on voit de nombreux grains de sécrétion qui se colorent intensément par le vert-lumière; un canalicule excréteur très fin part de la vésicule collectrice et traverse la cellule chitinogène; c'est par lui que s'effectue le passage de la sécrétion dans la lumière, mais il est quelquefois difficile à distinguer à cause de sa minceur. Les noyaux des cellules chitinogènes, situés au voisinage de l'intima chitineuse, sont ronds ou ovales et prennent en général intensément les colorants. L'intima chitineuse est une mince membrane qui se colore par le vert-lumière. En coupe, la lumière offre diverses formes; elle est remplie d'une sécrétion homogène qui, comme celle de la vésicule, se colore intensément en vert par le vert-lumière (fig. 38, Pl. V).

OBSERVATIONS PHYSIOLOGIQUES

ANNEXES FEMELLES : *Dixippus morosus* (Br.)

a) *Spermathèque.* — La spermathèque ne se colore pas sous l'influence d'injections de solutions colorées faites dans le corps de l'insecte à l'aide de pipettes effilées. La sécrétion muqueuse de la spermathèque est transparente et devient granuleuse par la fixation.

Dans le cas du développement parthénogénétique, alors qu'il n'y a pas d'accouplement, il est curieux de constater que la spermathèque sécrète sa substance muqueuse, bien que ne contenant pas de spermatozoïdes.

La spermathèque ou les autres glandes commencent à sécréter quand l'insecte est « mature », qu'il y ait eu ou non accouplement.

b) *Glandes annexes* ou *cæcums latéraux.* — Les œufs de *Dixippus morosus* sont pondus séparément et ne sont pas unis à une autre substance; je n'ai trouvé aucune substance gommeuse ou visqueuse accompagnant les œufs. La sécrétion muqueuse des glandes annexes a donc pour rôle unique la lubréfaction de la chambre de ponte.

En résumé, l'étude des annexes des organes génitaux femelles des Phasmides m'a permis de constater la présence d'une *spermathèque* et de *cæcums latéraux.*

Au point de vue histologique, la *spermathèque* se montre formée d'une tunique musculaire, d'une fine membrane basale, d'un épithélium comportant des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes, et d'une intima chitineuse. Les granules sécrétés passent dans la lumière par l'intermédiaire d'un appareil de sécrétion. Les *cæcums latéraux* ont histologiquement et physiologiquement même nature que les glandes annexes de second ordre des Mantides.

CHAPITRE VI

LOCUSTIDES

(Ancienne famille des Acridides.)

---

1) Historique.

Comme je l'ai dit dans l'historique général de la question, **Dufour** (1841) a le premier, observé les glandes annexes chez les genres *Oedipoda*, *Tetrix*, et *Tridactylus* et les décrit comme suit :

« Les vésicules séminales sont en général fort multipliées et allongées dans les Orthoptères; moins nombreuses dans les Acridiens, où il n'y en a guère qu'une douzaine pour chaque côté, elles sont grêles et simples, et il y a au milieu d'elles, ou une agglomération épididymiforme, qui supplée au défaut de véritable épididyme ou une

dilatation utriculaire plus considérable.... Le calice de l'ovaire se termine en avant par un long boyau borgne, filiforme, flexueux et la glande sébifique consiste en un corps ovoïde, dégénérant en arrière en un canal excréteur. »

Minot, en 1880, dans son étude « Histology of the locust (*Caloptenus*), and the cricket (*Anabrus*) » établit l'histologie détaillée du tube digestif de ces Insectes, mais au sujet des glandes annexes des organes génitaux, ne donne qu'une simple description de la vésicule séminale.

Berlese (1882) dans son étude des organes sexuels des Orthoptères observe que » I vasellini spermatici compongono due ammassi di sottissimi tubi variamente aggomitolati su se stessi, e sboccanti nel canale deferente commune. Mancano le ghiandole prostatische. La spermateca in queste famiglie sbocca fuori dell' utero. »

Fenard qui, en 1896, étudie la nature histologique des glandes annexes conclut de la manière suivante :

« Les annexes du conduit éjaculateur sont considérablement réduites : on voit seulement à la face ventrale, entre les canaux déférents et emboîtant le tube digestif, deux massifs symétriques formés chacun d'une douzaine de tubes sinueux et repliés sur eux-mêmes. Au milieu de ces tubes, il y en a souvent un plus gros, plus sinueux, qui constitue seul une vésicule séminale, les autres étant des tubes glandulaires. Une seule couche de cellules épithéliales; on distingue une fine tunique propre. Les vésicules séminales ont une structure à peu près identique, mais la membrane basale y est plus épaisse, plus élastique, avec une enveloppe péritonéale. Il existe aussi deux sortes d'annexes internes des organes génitaux femelles; mais un seulement, la spermathèque est une dépendance de l'oviducte; l'autre est constitué par un diverticulum antérieur de chaque calice ovarique et peut être désigné sous le nom de boyau calicial. Le boyau calicial est formé par une seule couche de grosses cellules ».

Berlese, en 1909, décrit les glandes annexes des Acridiens, en citant le travail de **Fenard** auquel il n'ajoute rien de nouveau.

Schröder, en 1913, décrit lui aussi les glandes annexes de ces insectes, d'après la relation de **Fenard**.

2) Observations personnelles.

1° OBSERVATIONS ANATOMIQUES

A. — ANNEXES MALES

Les parties essentielles des organes reproducteurs mâles sont : les testicules, les canaux déférents et le canal éjaculateur, mais il existe en outre, la vésicule séminale et les glandes annexes.

Les glandes annexes forment deux petites masses; chacune de celles-ci débute au côté de la partie antérieure du canal éjaculateur et longe la face ventrale de l'intestin postérieur (Fig. XV). J'ai trouvé toutes les glandes annexes constituées par un nombre constant de tubes fins et étroits : quinze, pour toutes les espèces dont je me suis occupé. D'après **Dufour** et **Fenard**, il n'y en aurait que douze, mais peut-être n'ont-ils pas vu les très petits tubes. Les tubes, dont le diamètre est à peu près uniforme, et qui se terminent en cul-de-sac, sont contournés et étroitement accolés entre eux sur toute leur longueur; c'est pourquoi les glandes ont un aspect massif. Parmi ces tubes, quatre sont blancs, les autres sont transparents; cette différence d'aspect est due à ce que la substance sécrétée n'est pas la même dans les uns et dans les autres, comme je l'établirai plus loin.

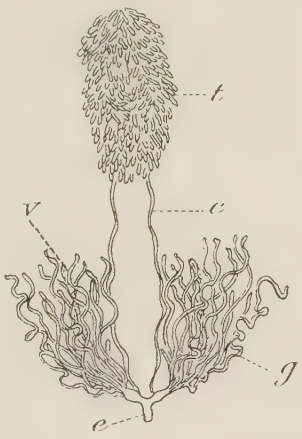


Fig. XV. — Appareil génital mâle de *Orthacanthacris ægyptia* L. — *c*, conduit déférent; — *e*, canal éjaculateur; — *g*, glande annexe; — *t*, testicules; — *v*, vésicule séminale. × 2,5.

Chaque tube possède en sa partie proximale une enveloppe musculaire bien développée et une lumière étroite, si bien que cette région peut être considérée comme un canal; dans la zone distale, la couche musculaire est, au contraire, très mince, et la lumière, qui contient la substance sécrétée, est très large; aussi, cette zone est-elle la portion réellement sécrétrice; cette différence n'a été, jusqu'à ce jour, signalée par aucun auteur.

La vésicule séminale est, elle aussi, un tube contourné; entourée par les tubes des glandes annexes, elle est invisible normalement. Elle est ordinairement couverte par un tissu adipeux coloré en jaune et a des dimensions quelque peu plus grandes que celles des tubes des glandes annexes.

B. — ANNEXES FEMELLES

L'appareil reproducteur femelle est constitué par les ovaires, les oviductes et le vagin, mais il comporte en outre la spermathèque et les glandes annexes.

La spermathèque comprend deux parties : le canal séminal et le réservoir séminal; l'orifice du canal séminal, s'ouvre contre la paroi dorsale de la vulve. **Fenard** avait établi que la spermathèque débouchait dans le vagin, mais ce n'est pas exact. Le canal séminal est un tube étroit à diamètre sensiblement constant; il est contourné, mais les circonvolutions diffèrent quelque peu suivant l'espèce envisagée. Chez *Orthacanthacris* et *Locusta*, le canal se dirige d'abord en avant, vers la partie antérieure du vagin, puis se retourne pour en atteindre la partie postérieure; là, il s'enroule et accomplit à peu près deux tours de spire, sur lesquels le ganglion nerveux terminal est toujours situé (cette zone est dite « éperon » par **Fenard**); enfin, il se dirige à nouveau en avant, jusqu'au réservoir (Fig. XVI). Celui-ci varie de forme et de taille avec l'espèce; dans de nombreuses espèces on observe un sac transparent ovoïde ou cylindrique, mais dans certains cas, comme chez *Acrotylus*, ce sac est jaune.

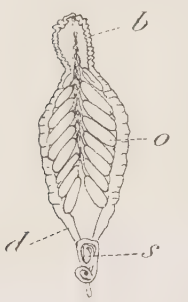


Fig. XVI — Appareil génital femelle de *Orthacanthacris ægyptia* L. — *b*, boyau calicial; — *d*, oviducte; — *o*, ovaire; — *s*, spermathèque. × 1,5.

Chaque *glande annexe* est un diverticule du calice de l'ovaire et porte à sa surface de très nombreux plis transversaux. La portion terminale de chaque glande annexe est un tube aveugle contourné qui se mêle aux filaments terminaux des gaines ovariques. **Fenard** nomme cette glande annexe « Boyau calicial »; ce n'est en réalité que le prolongement supérieur terminé en cul-de-sac de l'oviducte.

2° OBSERVATIONS HISTOLOGIQUES

A. — ANNEXES MALES

Les données suivantes résultent principalement de l'étude d'*Orthacanthacris ægyptia* (L.) et de *Locusta migratoria* (*ph. danica*) (L.)

a) *Glandes annexes.* — La structure histologique et le processus sécréteur ne sont pas semblables pour les tubes blancs et pour les tubes transparents, aussi nous les considérerons séparément.

Tubes blancs. — La paroi de ces tubes comporte : 1) une couche musculaire; 2) une membrane basale; 3) un épithélium (fig. 44, Pl. VI).

Des coupes effectuées dans la zone distale, ou sécrétrice de ces tubes montrent : extérieurement, le revêtement musculaire qui consiste en une mince couche de fibres circulaires; à l'intérieur de cette musculeuse, une membrane basale, transparente, relativement épaisse et se colorant profondément par le vert-lumière; supporté par cette basale, un épithélium formé de cellules carrées ou quelque peu gonflées, dont les noyaux, gros et ronds, ont leurs grains chromatiques assemblés en gros amas; dans ces cellules épithéliales, le nucléoplasme manque le plus souvent, le cytoplasme offre une fine structure réticulaire et les petits globules de substance sécrétée sont situés dans les mailles de ce réseau; ces globules se colorent fortement par les colorants acides. Les cellules épithéliales ne montrent ni canaux ni ouvertures donnant dans la lumière du tube et il semble que ces grains de sécrétion soient directement déversés dans le tube à travers la membrane cellulaire; ce fait peut être l'œuvre d'un déséquilibre de la pression osmotique. La lumière du tube est sensiblement ronde et apparaît remplie de gros grains qui se colorent intensément par l'hématoxyline; ces masses sécrétrices sont rejetées par les cellules.

Des coupes effectuées dans la zone proximale des tubes blancs, c'est-à-dire dans la partie conductrice montrent aussi trois couches, mais la face interne des cellules épithéliales est munie d'une bordure en brosse, à aspect cilié (fig. 40, Pl. V). La tunique musculaire est ici

très épaisse et constituée par de nombreuses couches de fibres circulaires. La membrane basale est aussi épaisse et transparente et elle est intimement accolée à la face extérieure de l'épithélium. Les noyaux des cellules épithéliales sont ronds et les grains chromatiques sont disposés à la périphérie du noyau; la bordure en brosse naît de la paroi interne des cellules épithéliales, elle est très large, et se colore intensément en vert par la méthode de **Prenant**. En quelques endroits, les brosses semblent se fusionner, prenant aussi l'aspect de pinceaux ou d'éventails. Étant donné le développement des brosses, la lumière du tube est très étroite; cette bordure en brosse a, sans aucun doute, pour but, de guider la substance sécrétée vers la région proximale du tube. Ce fait n'avait encore été découvert par aucun auteur.

Tubes transparents. — Ces tubes dans leur partie sécrétrice ont à peu près la même structure générale que les tubes blancs. Le revêtement musculaire consiste en une mince assise de fibres circulaires. La mince membrane basale anhyste est intimement soudée à l'assise musculaire et à l'épithélium. L'épithélium est formé par une seule assise de cellules cubiques, les noyaux de ses cellules sont riches en chromatine et cette dernière est assemblée en gros amas; le nucléoplasme est peu abondant; autour du noyau, le cytoplasme est homogène ou granulé très finement, tandis que dans la partie distale de la cellule, il offre une structure à granulations nettes. Dans cette même région distale, on note la présence d'une grande vacuole. A l'intérieur de la vacuole, on peut distinguer deux sortes de granules sécrétés. Les uns, petits et de réaction basique se colorent par les colorants acides, les autres, plus gros, se colorent intensément en noir par le carmino-fer (fig. 42, Pl. VI). Quand la vacuole est remplie par ces granules sécrétés, la cellule les projette dans la lumière du tube. Cette lumière apparaît ronde, dans les coupes transversales et est absolument bourrée des deux formes de sécrétions : l'une des substances sécrétées s'y montre finement granulée ou alvéolaire et prend les colorants acides; l'autre y revêt l'aspect de petites masses, dispersées irrégulièrement dans la première, et prend très intensément l'hématoxyline (fig. 41, Pl. V).

Comme je l'ai dit plus haut, la substance sécrétée par les tubes

transparents n'est pas la même que celle sécrétée par les tubes blancs : cette dissemblance est peut-être due à ce que leurs rôles physiologiques sont différents; je reviendrai sur ce fait au moment de l'étude physiologique.

La partie conductrice des tubes transparents a une structure absolument identique à celle de la partie conductrice des tubes blancs; aussi, nous n'en parlerons pas davantage.

b) *Vésicule séminale.* — La structure de la vésicule séminale est analogue à celle des tubes des glandes annexes; la paroi de cette vésicule comporte en effet : 1) une couche musculaire, 2) une membrane basale, 3) un épithélium. La tunique musculaire est constituée par de fines fibres circulaires. La membrane basale est une mince membrane anhyste intimement unie à l'épithélium. L'épithélium est formé par des cellules cylindriques dont les noyaux, ronds et uniformes de taille, sont situés du côté de la membrane basale; les grains chromatiques se colorent fortement par l'hématoxyline et il y a peu de nucléoplasme; le cytoplasme est finement granuleux ou fibrillaire, particulièrement près des noyaux; on trouve toujours en avant du noyau une vacuole de forme irrégulière pleine de fines granulations acidophiles (fig. 43, Pl. VI); cette sécrétion est projetée de la région distale des cellules sous la forme d'une grosse boule. La lumière de la vésicule séminale offre une section transversale ronde et est remplie de faisceaux de spermatozoïdes.

Après l'accouplement, le tube offre un diamètre très réduit, par suite de l'évacuation des faisceaux de spermatozoïdes; le cytoplasme des cellules épithéliales apparaît vacuolisé et montre une structure réticulaire; leurs noyaux sont en voie d'atrophie; la vacuole est entièrement vidée de sa substance de sécrétion. La lumière du tube est alors très réduite et on ne voit plus de faisceaux de spermatozoïdes.

Les glandes annexes mâles des autres espèces, au moins de celles que j'ai étudiées, c'est-à-dire d'*Acrida turrita* (L.), de *Calliptanus italicus* (L.), d'*Acolopus strepens* (Latr.), d'*Acrotylus insubricus* (Scop.), de *Chorthippus jucundes* (Fish.) d'*Omocestus ventralis* (Zett.), etc. ont toujours la même disposition anatomique et la

même structure que celles d'*Orthacanthacris* et de *Locusta*, si ce n'est que leur taille varie dans le même sens que la longueur du corps de l'animal envisagé.

B. — ANNEXES FEMELLES

La description qui va suivre résulte de l'observation d'*Orthacanthacris aegyptia* (L.)

a) *Spermathèque : Réservoir séminal.* — La paroi du réservoir de la spermathèque montre, en coupe transversale, de l'extérieur à l'intérieur : 1) une couche musculaire, 2) une membrane basale, 3) un épithélium, 4) une intima chitineuse.

La tunique musculaire, qui forme l'enveloppe externe du réservoir est constituée par une mince couche de fibres circulaires. La membrane basale est une mince membrane anhyste et se colore intensément par le vert-lumière. L'épithélium, qui repose sur la basale, est formé de deux assises cellulaires ; celle de ces assises qui est en contact avec la basale est la couche glandulaire ; l'autre, qui touche la lumière du tube est l'assise chitinogène (fig. 46, Pl. VI).

L'assise glandulaire comporte des cellules cylindriques étroites à gros noyaux arrondis ; ces noyaux qui sont situés dans la partie périphérique de la cellule, ne se colorent que légèrement par l'hématoxyline, et les grains chromatiques sont peu nombreux ; le nucléoplasme est très clair et finement granuleux. Dans la partie distale de ces cellules, on voit une grande vésicule collectrice ronde ou ovale, de taille généralement égale à celle du noyau ; le cytoplasme, dans la partie postérieure de la cellule, offre une structure finement granuleuse ou fibrillaire ; en avant du noyau on voit des globules variés, très nets, et qui se colorent intensément par l'éosine ; ces globules sont des globules de sécrétion. La vésicule est pleine d'une substance acidophile homogène que je considère comme dérivant des globules de sécrétion ; l'aspect de ces rapports se voit dans la figure 46, planche VI.

Les cellules chitinogènes, qui produisent l'intima chitineuse, contiennent un petit noyau rond ou quelque peu irrégulier de forme et qui, possédant de gros grains chromatiques, se colore intensément ;

leur cytoplasme a une structure réticulaire. L'intima chitineuse est une membrane très épaisse, interrompue par les embouchures de fins canalicules; ces canalicules sont de longs tubes fins quelque peu ondulés, qui s'abouchent dans les vésicules et sont aisément mis en évidence par l'hématoxyline. La sécrétion de la vésicule s'écoule dans la lumière du réservoir, par ces canalicules; leur origine est envisagée par de nombreux auteurs, mais il n'y a pas de fait réellement établi.

J'ai souvent trouvé des noyaux isolés entre les cellules glandulaires; ces noyaux sont petits, elliptiques ou ovales, très gonflés et contiennent des grains chromatiques gros et peu nombreux, comme ceux des cellules chitinogènes. Je pense que ces noyaux sont probablement ce qui subsiste de cellules canalicules et qu'ils peuvent être considérés comme des cellules de soutien.

La lumière du réservoir est large et contient de nombreux spermatozoïdes libres et de fins granules acidophiles; ces granulations représentent la sécrétion des cellules glandulaires et il se peut qu'elles servent à la nutrition des spermatozoïdes.

Canal séminal. — Il n'y a pas de différence appréciable entre la structure du canal de la spermathèque et celle du réservoir, si ce n'est que l'épithélium est ici composé de cellules glandulaires plus courtes et que la lumière est très étroite.

b) *Boyau calicial.* — Comme **Fenard**, je donne ce nom au diverticule terminal du calice de l'ovaire.

La paroi du boyau calicial comporte une couche musculaire externe, une membrane basale, et un épithélium (fig. 45, Pl. VI). La couche musculaire est constituée par des fibres musculaires circulaires, longitudinales, et obliques. En contact avec la couche musculaire se trouve la membrane basale anhyste. L'épithélium est formé de longues cellules cylindriques et se montre plissé; les plis ne sont pas tous de la même hauteur, certains sont petits, d'autres sont grands; le noyau de ces cellules est rond et situé à la périphérie; le cytoplasme de la partie basale de la cellule est fibrillaire et prend intensément les colorants acides; dans la partie distale de la cellule, le cytoplasme est granuleux et contient une grande vacuole dans

laquelle on met en évidence de fines granulations éosinophiles. Les granulations de la vacuole en augmentant de nombre, remplissent toute la cavité cellulaire et la paroi interne de la cellule devient turgescente au point que, la pression augmentant encore, elle éclate; de cette manière les granules de sécrétion passent dans la lumière du boyau calicial. En raison des plis de l'épithélium, cette lumière a un calibre irrégulier et on y trouve les fines granulations sécrétées par les cellules. Cette sécrétion est l'origine de la substance spongieuse qui suit la ponte.

Dans les autres espèces que j'ai étudiées, la structure des glandes annexes est généralement la même que celle observée chez *Orthacanthacris aegyptia.*

3° OBSERVATIONS PHYSIOLOGIQUES

A. — ANNEXES MALES

a) *Glandes annexes.* — Les observations histologiques ont montré que la substance muqueuse sécrétée par les tubes blancs différait de celle sécrétée par les tubes transparents aux points de vue de la structure et des affinités pour les colorants. Il est, par suite, naturel de se demander si ces différents tubes ont même fonction. C'est à cet effet que j'ai examiné la nature physiologique des uns et des autres.

J'ai fait des essais pour savoir si les glandes annexes étaient des organes susceptibles d'éliminer les substances introduites dans la cavité du corps au moyen d'injections; dans ce but, j'ai utilisé diverses solutions colorées telles que : carminate d'ammoniaque à 0,1 p. 100, rouge congo à 0,1 p. 100, bleu de méthylène à 0,01 p. 100, indigo carmin à 0,1 p. 100, rouge neutre à 0, 1 p. 100, carminate de soude à 0,1 p. 100, et la solution alcoolique de Sudan III.

Les injections ont d'abord été effectuées sur *Chorthippus jucundus* (Fisch).

Rouge neutre. — Si on examine les glandes annexes deux heures après l'injection, on ne voit aucune trace de rouge neutre sur les tubes blancs et sur la vésicule séminale; les tubes transparents sont colorés en rouge, plus fortement en leur région distale; on en conclut que les tubes transparents ont une réaction acide. Examinés

entre lame et lamelle, au microscope, dans une goutte de sérum physiologique, ces tubes transparents montrent dans le cytoplasme de leurs cellules, de nombreux granules fins colorés en rouge, tandis que leurs noyaux restent incolores tant que les cellules sont vivantes.

Rouge congo. — Les glandes annexes observées deux heures après l'injection, ont leurs tubes blancs non colorés et leurs tubes transparents légèrement colorés en rouge. Au microscope, on voit dans le cytoplasme des petits granules rouges, mais ils sont très pâles comparés à ceux obtenus avec le rouge neutre.

Indigo carmin. — Les glandes annexes examinées deux heures après l'injection ne montrent de traces de colorant ni dans les tubes blancs, ni dans les tubes transparents, tandis que d'autres organes tels que les tubes de Malpighi ont déjà éliminé l'indigo-carmin dans leur lumière ou dans leurs vacuoles.

Carminate de soude. — Deux heures après l'injection, l'examen macroscopique et microscopique des tubes des glandes annexes ne les montre colorés ni les uns ni les autres.

Bleu de méthylène. — J'ai injecté une solution aqueuse de bleu de méthylène à 0,01 p. 100 et, deux heures après, j'ai examiné les glandes annexes : les tubes blancs ne sont pas colorés, les tubes transparents sont légèrement colorés en rouge; au microscope on observe dans le cytoplasme de fins granules rouges; ceci nous montre que les tubes transparents renferment dans le protoplasme de leurs cellules des granulations basiques fixant vitalement le colorant avec phénomène de métachromasie.

Il résulte de ces expériences que les tubes blancs ont une nature physiologique différant totalement de celle des tubes transparents.

Pour plus de sûreté, j'ai injecté les solutions colorées à d'autres Locustides tels que : *Locusta migratoria* (*phasis danica*) (L.), *Stenobothrus stigmaticus* (Ramb), *Œdaleus nigrofasciatus* (De Geer). Dans tous les cas, le rouge neutre s'est montré le meilleur différenciateur des glandes annexes : les tubes transparents se sont toujours montrés pourvus de granules de rouge neutre et les résultats ont été identiques à ceux observés chez *Chorthippus jucundus*.

Nature de la sécrétion. — L'étude histologique met nettement en évidence la différence de nature qui existe entre la sécrétion des tubes blancs et la sécrétion des tubes transparents; j'ai examiné sur le vivant ces deux sécrétions. La sécrétion muqueuse des tubes blancs est blanche; diluée dans l'eau ou dans le sérum physiologique, elle prend l'aspect laiteux; desséchée à l'air, elle fournit un stroma albuminoïde blanc. L'émulsion laiteuse obtenue en écrasant un tube dans du sérum physiologique n'a pas d'action sur le papier de tournesol; on peut donc la considérer comme neutre au tournesol. Traité par l'acide acétique ou par l'acide chlorhydrique au centième, le mucus des tubes blancs devient transparent. Pour savoir s'il contenait de l'acide oxalique, j'ai traité un tube blanc desséché par de l'acide sulfurique, puis par une solution de nitrate de calcium, et par une solution de nitrate d'ammoniaque; en aucun cas je n'ai constaté la formation de cristaux d'oxalate de chaux. Les tubes blancs ne se colorent pas par l'acide osmique. J'ai observé au microscope la structure et la nature chimique de leur sécrétion; ce mucus est constitué par de très fins granules réfringents; ces granules ne sont colorés ni par l'acide osmique (2 p. 100), ni par la solution alcoolique de Sudan III; ils n'appartiennent donc ni aux corps gras ni à leurs dérivés; ils sont enfin, insolubles dans l'acide acétique à 10 p. 100, solubles dans une solution de potasse à 33 p. 100, et semblent solubles dans l'acide chlorhydrique à 1 p. 100.

La sécrétion muqueuse des tubes transparents, diluée dans l'eau ou le sérum physiologique, reste transparente et cette solution desséchée à l'air abandonne un stroma gélatineux transparent. L'émulsion obtenue en écrasant un tube est neutre au papier de tournesol. Un tube transparent traité par du formol à 10 p. 100 devient élastique comme le devient la fibrine; desséché à l'air, et traité par l'acide sulfurique, il ne donne lieu à la formation d'aucun élément cristallisé; sous l'influence de l'acide osmique, il s'assombrit un peu, grâce à la teinte foncée que prennent alors certaines granulations du cytoplasme. La substance mucoïde se trouvant à l'intérieur des tubes transparents, examinée au microscope, apparaît formée de gros globules nettement délimités, contenant quelques granules; l'acide osmique ne noircit pas ces globules, mais les détruit; par le Sudan III les inclusions des globules sont légèrement colorées en jaune.

Il résulte de ces expériences que le mucus sécrété par les tubes blancs a une constitution et une structure qui diffèrent totalement de celles du mucus sécrété par les tubes transparents. Le premier de ces produits est de constitution albuminoïde, le second est un mélange de lipoïdes et de substances albuminoïdes. Ces faits s'accordent exactement avec les observations histologiques faites sur le matériel fixé.

Rôle de la sécrétion. — Les expériences qui précèdent ont montré que les deux catégories de tubes qui constituent les glandes annexes diffèrent totalement aux points de vue histologique et physiologique; il est intéressant de savoir les conséquences de cette dissemblance.

Les fonctions des organes génitaux complémentaires des animaux supérieurs ont été soigneusement étudiées par maints auteurs; rien n'a été signalé sur le rôle des glandes annexes des insectes et en particulier des Orthoptères.

J'ai fait diverses expériences en vue de déterminer ces fonctions, chez *Orthacanthacris aegyptia* (L.), pendant la période de reproduction.

Dans ce but, j'ai fait des émulsions d'organes en les écrasant dans 0 cm³ 5 de sérum physiologique; j'ai centrifugé ces émulsions, et séparé du coagulum le liquide surnageant; de cette manière, j'ai obtenu les résultats suivants :

	Émulsion en sérum physiologique.	Liquide surnageant.
	—	—
Spermathèque.	blanche	transparent
Ovaire (une partie)	transparente	—
Vésicule séminale	blanche	—
Tube transparent de glande annexe .	transparente	—
Tube blanc de glande annexe . . .	blanche	—

Pour chacun de ces liquides surnageants, j'ai fait l'essai suivant : j'en ai déposé une goutte sur une lame et j'ai suivi au microscope l'effet que produisait sur cette goutte l'addition d'une goutte de l'un des autres liquides. En aucun cas je n'ai observé de précipitation ou de coagulation. Le mucus des glandes annexes ne sert donc pas à la précipitation des produits sexués pendant la période de reproduction.

J'ai ensuite prélevé d'une part les spermatozoïdes de la vésicule séminale, et préparé d'autre part deux émulsions, l'une avec des tubes blancs, l'autre avec des tubes transparents. Une goutte de l'émulsion des tubes blancs déposée sur des spermatozoïdes ne provoque pas leur déplacement; il en est de même avec une goutte de l'émulsion des tubes transparents; mais si on dépose sur les spermatozoïdes une goutte du mélange des deux émulsions, on les voit s'animer d'un mouvement lent d'abord, puis plus ou moins rapide. Il se peut donc que la substance totale sécrétée par les tubes des glandes annexes serve de stimulant aux spermatozoïdes dans l'accomplissement de leurs mouvements.

B. — ANNEXES FEMELLES

a) *Spermathèque. — Mécanisme de la sécrétion.* — J'ai déjà dit que la spermathèque sécrète une substance basique. Personne, à ma connaissance, n'a étudié avec exactitude la sécrétion des glandes annexes d'insectes au point de vue histo-physiologique. C'est pourquoi j'ai observé avec soin la sécrétion et le chondriome des cellules glandulaires de la spermathèque. Pour cela j'ai fixé le matériel par les méthodes de **Regaud**, de **Dubreuil** et de **Hoven**; les meilleurs résultats m'ont été fournis par les pièces fixées au **Regaud**; les coupes ont été colorées à l'hématoxyline ferrique d'après la méthode de **Regaud**.

Comme le montre la figure 48, planche VI, les cellules glandulaires de la spermathèque d'*Orthacanthacris aegyptia* sont cylindriques; leurs noyaux, volumineux, sont situés dans leur région basilaire; les grains de chromatine sont très peu nombreux; comme je l'ai dit lors des observations histologiques, on observe une grande vésicule dans la région distale des cellules. Le cytoplasme contient un certain nombre de chondriocontes, particulièrement près du noyau et de la vésicule; dans quelques préparations, ces éléments sont localisés dans la région basilaire, autour du noyau. Les chondriocontes sont des filaments irréguliers et incurvés qui se colorent intensément par l'hématoxyline ferrique; ils se colorent quelquefois très irrégulièrement et montrent alternativement du gris et du noir. Quelques rares granules mitochondriaux sont observés près des vésicules;

j'ai remarqué entre les chondriocontes, quelques vacuoles à limites indistinctes.

Chez *Locusta migratoria* (*phasis danica*), la cellule glandulaire montre le même chondriome que celui décrit chez l'espèce précédente (fig. 47, Pl. VI).

Au moment de l'accouplement, ces cellules glandulaires ne montrent plus de chondriocontes; on trouve, par contre, de nombreux globules de sécrétion sidérophiles, entre le noyau et la vésicule; ces globules, de tailles variées, se colorent intensément par l'hématoxyline ferrique. De nature albuminoïde, et ne se colorant pas par le Sudan III, ces globules proviennent de la transformation des chondriocontes et mitochondries; ils diffusent dans la vésicule et donnent la sécrétion muqueuse, qui se colore à peine par l'hématoxyline ferrique (fig. 49, Pl. VI).

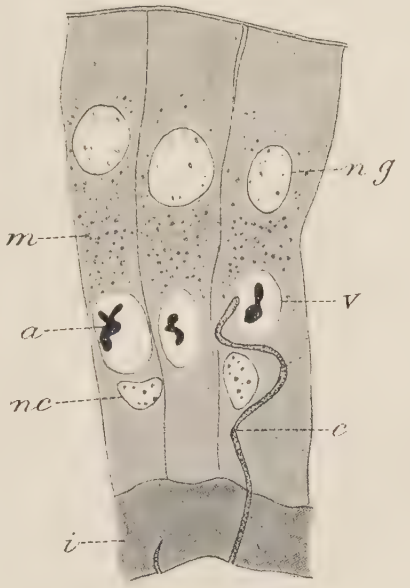


Fig. XVII. — Portion d'une coupe transversale de la spermathèque chez une femelle de *Orthacanthacris ægyptia* L. par la méthode de Da Fano. — *a*, élément réducteur; — *c*, canalicule excréteur; — *i*, intima chitineuse; — *m*, mitochondries; — *nc*, noyau de la cellule chitinogène; — *ng*, noyau de la cellule glandulaire; — *v*, vésicule collectrice. × 800.

Recherches de l'appareil de Golgi. — Dans le but d'étudier l'appareil de Golgi, j'ai fixé au moyen de diverses méthodes la spermathèque d'*Orthacanthacris ægyptia* L. prise avant l'accouplement. J'ai utilisé les méthodes de **Cajal**, de **Kopsh**, de **Da Fano**. Par ces techniques, je n'ai pas trouvé d'appareil de Golgi proprement dit dans les cellules glandulaires. Mais, sur quelques préparations traitées par la méthode de **Da Fano** (nitrate de cobalt et nitrate d'argent) j'ai observé des éléments devenant noirs par réduction de l'argent, se comportant comme l'appareil de Golgi. Ces éléments sont constitués par de gros bâtonnets, souvent

dichotomisés; ceux-ci se colorent uniformément en noir intense et, comme le montre la figure XVII, sont situés dans la vésicule collectrice des cellules glandulaires; on trouve également parfois dans les canalicules excréteurs, réunissant la vésicule collectrice à l'intima chitineuse, de fins granules ayant réduit fortement l'argent. Il existe des mitochondries; ces dernières sont colorées en brun par l'azotate d'argent, et se rencontrent principalement localisées entre le noyau et la vésicule collectrice de la cellule glandulaire; elles ont l'aspect de sphérules légèrement dorées. Je considère que l'élément réducteur provenant de l'appareil de Golgi, passe dans la vésicule collectrice, une fois cet appareil atrophié. L'appareil de Golgi me semble donc en relation avec la production de la substance de sécrétion[1].

Rôle de la spermathèque. — La sécrétion passe, par le canalicule, de la vésicule dans la lumière où elle s'accumule. On peut penser qu'elle sert de nourriture aux spermatozoïdes pendant leur séjour dans la spermathèque.

b) *Boyau calicial.* — Le produit sécrété par le boyau calicial est, sur le vivant, un liquide transparent; après la fixation, il apparaît finement granuleux et se colore puissamment par l'éosine. Ce mucus sert à la constitution de l'oothèque.

Comme on le sait, l'oothèque, déposée au moment de la ponte, consiste en une grosse masse de substance mousseuse : la femelle enfonce son abdomen dans le sol à l'aide de l'oviscapte; elle pond ses œufs dans le trou ainsi creusé et en même temps, la substance écumeuse s'écoule pour agglutiner et protéger les œufs. La substance de l'oothèque a une structure spongieuse, elle est blanche ou jaune pâle et offre une grande résistance aux agents chimiques. Au microscope, on n'y observe pas de cristaux. J'ai établi quelques caractères de solubilité de l'oothèque : sa substance est insoluble dans l'eau

1. Il est à remarquer que **Guillermond** et **Mangenot** (*C. R. Ac. Sc.*, Paris, 6 mars 1922) considèrent l'appareil de Golgi comme superposable au « Trophosponge de Holmgren » et se croient « autorisés à assimiler ces deux formations à certaines figures de l'évolution des vacuoles ». Ajoutons toutefois que Golgi n'admet point l'homologation de l'appareil réticulaire qu'il a décrit avec le trophosponge de Holmgren.

bouillante, dans l'eau distillée, dans les acides minéraux dilués, dans l'alcool, le xylol et le chloroforme. Elle est soluble dans l'acide sulfurique concentré bouillant, où elle donne une solution brune et dans l'acide nitrique concentré ainsi que dans les hypochlorites de sodium en solution concentrée. Elle est insoluble dans l'acide chlorhydrique pur, dans l'oxyde de cuivre ammoniacal, dans l'acide acétique pur et dans l'ammoniaque pure; dans l'acide acétique à 10 p. 100, elle gonfle mais ne se dissout pas; elle est enfin, soluble dans la solution de potasse à 33 p. 100. Quand on la fait bouillir dans l'eau distillée, elle se montre neutre au papier de tournesol.

De ces réactions, il résulte que la substance mousseuse produite par le boyau calicial est de nature protéique, mais qu'elle diffère totalement de la chitine et aussi de la substance de l'oothèque des Blattides et des Mantides, comme le tableau suivant permet de s'en rendre compte :

	Oothèque des Locustides.	Oothèque des Blattides.	Oothèque des Mantides.	Chitine.
Acide nitrique concentré, à chaud	soluble	soluble	soluble	soluble
Acide chlorhydrique concentré, à chaud	partiellt. soluble	insoluble	insoluble	soluble
Acide sulfurique concentré, à chaud	soluble	soluble	soluble	soluble
Acide acétique concentré, à chaud	partiellt. soluble	insoluble	insoluble	insoluble
Ammoniaque pure, concentrée, à chaud . . .	insoluble	insoluble	insoluble	insoluble
Soude à 33 p. 100 à chaud.	soluble	soluble	soluble	insoluble
Potasse à 33 p. 100 à chaud	soluble	soluble	soluble	insoluble
Hypochlorite de sodium concentré	soluble	soluble	soluble	soluble.

Ces différences de solubilité de la part des diverses oothèques peuvent être considérées comme une conséquence de leurs différences d'origine : l'oothèque des Locustides est produite par des cellules d'origine mésodermique, tandis que l'oothèque des Blattides et des Mantides est sécrétée par des cellules ectodermiques. Les cellules ectodermiques sécrètent des substances assez peu différentes entre elles, telles que : chitine, oothèque des Blattides et des Mantides. D'autre part, **Verson**, **Tichomiroff**, **Henneguy** et d'autres auteurs

ont établi que le chorion des œufs était soluble dans la potasse concentrée, il en résulte une analogie de nature entre la substance mousseuse de l'oothèque des Locustides et le chorion des œufs qui provient, lui aussi, de cellules mésodermiques. **Balbiani**[1] a établi que l'épithélium des organes génitaux femelles (ovaire principalement) des Arachnides sécrète une substance ayant tous les caractères chimiques de la fibroïne et que cette substance est émise avec les œufs au moment de la ponte. La substance mousseuse qui constitue l'oothèque des Locustides et des Mantides diffère totalement de cette sécrétion des Arachnides.

Par sa nature, la substance écumeuse de l'oothèque protège les œufs des secousses extérieures, de la moisissure, de l'eau et plus particulièrement du froid.

En résumé, l'étude des annexes des organes génitaux des Locustides m'a permis de constater :

1° Parmi les *annexes mâles*, la présence des *glandes annexes* et d'une *vésicule séminale*.

Au *point de vue anatomique*, les *glandes annexes* sont jumelées et chacune d'elles comporte quatre tubes blancs et onze tubes transparents, qui débouchent dans l'extrémité antérieure du canal éjaculateur; la vésicule séminale est un tube contourné, entouré par les tubes des glandes annexes.

Au *point de vue histologique*, les glandes annexes et la vésicule séminale dérivent de la mésadénie; leur épithélium ne comporte qu'une seule assise cellulaire, l'épithélium de la région basale des glandes porte sur sa face interne une bordure en brosse. Les cellules glandulaires des tubes transparents des glandes annexes, sécrètent des granules de deux sortes, les uns montrent de l'affinité pour l'hématoxyline ferrique, les autres prennent les colorants acides; les uns et les autres s'accumulent dans une vacuole située dans la région distale de la cellule, puis sont émis dans la lumière par rupture de la paroi cellulaire. Les granules sécrétés par les cellules glandulaires des tubes blancs sont de fins globules acidophiles, et ils passent directement de la région distale de la cellule dans la lumière.

1. Balbiani E. G. (1897) : Contribution à l'étude des sécrétions épithéliales dans l'appareil femelle des Arachnides. *Archives d'Anatomie microscopique*. Vol. I.

Au point de vue physiologique, les injections de rouge neutre, de bleu de méthylène, de rouge congo colorent les tubes transparents des glandes annexes, mais ne colorent ni les tubes blancs ni la vésicule séminale. La substance mucoïde des tubes blancs est granuleuse sur le vivant, la fixation la précipite en globules que colore intensément l'hématoxyline ferrique. La substance mucoïde des tubes transparents est formée de gros globules contenant de fins granules; la fixation la précipite sous deux formes; l'une finement granuleuse, prend les colorants acides, l'autre, forme des petites masses encloses dans la première, et prend l'hématoxyline ferrique. Ces sécrétions sont de nature albuminoïde et servent à la fois à la formation du liquide séminal et à stimuler les mouvements des spermatozoïdes.

2° Parmi les *annexes femelles*, la présence de deux annexes : *spermathèque* et *boyau calicial*.

Au point de vue anatomique, la *spermathèque* comprend un réservoir séminal et un canal séminal qui s'ouvre dans la paroi de la vulve, et le boyau calicial est l'élongation du calice de l'ovaire.

Au point de vue histologique, l'épithélium de la *spermathèque* comporte des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes; lles cellules glandulaires possèdent vésicule collectrice et canaicule excréteur. Les globules de sécrétion se forment dans ces cellules aux dépens des chondriocontes et des mitochondries, qu'on trouve plus particulièrement entre le noyau et la vésicule collectrice.

L'épithélium du *boyau calicial* ne comporte qu'une seule assise de cellules glandulaires; les granules sécrétés s'accumulent dans une vacuole située dans la région distale de la cellule et passent dans la lumière par rupture de la paroi cellulaire. Le mucus sécrété sert à la construction de l'oothèque; la substance mousseuse de l'oothèque, soluble dans la soude ou la potasse à 33 p. 100, est de nature protéique et n'est pas de la chitine.

Par sa nature, la substance écumeuse de l'oothèque protège les œufs des secousses extérieures, de la moisissure, de l'eau et plus particulièrement du froid.

CONCLUSIONS

Je présenterai d'abord, et ceci pour chaque famille, les conclusions relatives aux annexes des organes génitaux mâles, puis j'indiquerai les résultats obtenus au sujet des annexes des organes génitaux femelles.

1° ANNEXES AUX ORGANES GÉNITAUX MALES

A : *Blattides.* — Dans cette famille il existe deux annexes aux organes génitaux mâles : *a*) la glande annexe, *b*) la glande prostatique.

a) *Glande annexe.* — La glande annexe est située à l'extrémité antérieure du canal éjaculateur; elle est formée d'un grand nombre de tubes fins, assemblés en une masse conique. Ces tubes glandulaires appartiennent au mésoderme; leur paroi comporte, de l'extérieur à l'intérieur : une mince tunique de fibres musculaires circulaires, une membrane basale anhyste, mince et transparente et un épithélium formé d'une seule assise de cellules glandulaires. Les granules sécrétés par les cellules passent directement de la partie distale des cellules dans la lumière. On distingue deux produits de sécrétion, l'un d'eux est, par la fixation, précipité en globules que colore l'hématoxyline ferrique; l'autre montre une structure homogène et une affinité constante pour les colorants acides.

Au point de vue physiologique, ces tubes glandulaires n'ont pas le pouvoir d'éliminer l'indigo-carmin ni le rouge neutre et leur produit de sécrétion entre dans la constitution du sperme.

b) *Glande prostatique.* — La glande prostatique est située du côté ventral du canal éjaculateur et est en contact immédiat avec la face ventrale des glandes annexes; elle est formée de nombreux tubes dichotomiques transparents, enclos dans une fine membrane commune. Cette glande appartient à l'ectoderme; la paroi de ses tubes comporte, de l'extérieur à l'intérieur : une mince membrane basale, un épithélium formé de cellules glandulaires et de cellules chitinogènes et une mince intima chitineuse. Les cellules glandulaires

occupent la majeure partie de l'épithélium; les granules basiques qu'elles sécrètent s'accumulent dans une vésicule collectrice, qui se déverse dans la lumière par un fin canalicule excréteur. Les cellules chitinogènes, proches de l'intima chitineuse ont des noyaux petits, prenant intensément les colorants. Cette glande a pour but la production d'une substance muqueuse qui est utilisée à la dilution du sperme.

B : *Mantides.* — Dans cette famille, il existe trois annexes aux organes génitaux mâles : *a*) les glandes annexes; *b*) les vésicules séminales; *c*) la glande prostatique.

a) *Glandes annexes.* — Les glandes annexes sont situées à l'extrémité antérieure du canal éjaculateur et sont formées de nombreux tubes fins. Ces tubes sont d'origine mésadénique; leur paroi comporte de l'extérieur à l'intérieur : une mince couche musculaire, une membrane basale, et un épithélium formé d'une seule assise cellulaire. Les granules sécrétés par les cellules s'accumulent dans la région distale de ces dernières, puis passent dans la lumière, soit directement, soit en rompant la paroi cellulaire. On distingue deux produits de sécrétion : la sécrétion des tubes antérieurs, homogène ou finement granuleuse après la fixation, est de nature acidophile; la sécrétion des tubes postérieurs a une structure globulaire et est sidérophile. Ces produits de sécrétion entrent dans la constitution du sperme.

b) *Vésicules séminales.* — Les vésicules séminales sont deux petits sacs ronds situés sur la partie médiane de la face dorsale des glandes annexes. Au point de vue histologique, elles montrent une structure semblable à celle des tubes des glandes annexes, mais leur tunique musculaire est formée par plusieurs couches de fibres circulaires. Les spermatozoïdes sont accumulés dans leur lumière.

c) *Glande prostatique.* — La glande prostatique est constituée par de minces tubes dichotomiques qui s'ouvrent par un conduit dans l'extrémité postérieure du canal éjaculateur. Sa nature et sa structure sont semblables à celles de la glande prostatique des Blattides. L'appareil de la sécrétion se trouve dans l'extrémité distale de la cellule glandulaire.

C : *Phasgonurides.* — Dans cette famille, il existe deux annexes aux organes génitaux mâles : *a*) les glandes annexes, qui comportent deux catégories de tubes; *b*) les glandes prostatiques.

a) *Glandes annexes.* — Les *glandes annexes de premier ordre* sont jumelées; chacune d'elles, formée de tubes étroits, s'ouvre dans la face ventrale de l'extrémité antérieure du canal éjaculateur. Ces tubes glandulaires sont d'origine mésadénique; leur paroi comporte une assise de cellules glandulaires, entourée par une membrane basale mince et transparente et une fine couche musculaire. On observe dans les cellules glandulaires des granules de sécrétion à réaction basique, se colorant par le vert-lumière, et d'autres prenant intensément l'hématoxyline; ces deux sortes de granules passent directement dans la lumière. *Au point de vue physiologique*, ces tubes glandulaires éliminent le rouge neutre. Examiné *in vivo*, le produit de sécrétion est une substance muqueuse composée de globules qui contiennent de fins granules; la fixation précipite deux substances : l'une est homogène et acidophile, l'autre, massive ou globulaire est sidérophile. Ce mucus a pour but la formation du spermatophylax.

Les *glandes annexes de second ordre* sont, elles aussi, jumelées; chacune d'elles est formée de nombreux tubes étroits et courts qui s'ouvrent dans un « réservoir ». Le réservoir qui est un sac ellipsoïdal, s'ouvre par l'une de ses extrémités dans la paroi dorsale du canal éjaculateur. La structure histologique est presque la même que celle des glandes annexes de premier ordre. La sécrétion muqueuse est, *in vivo*, finement granuleuse, la fixation la précipite en globules sidérophiles. Le mucus des plus grands tubes est utilisé à la formation du « flacon » des spermatophores, et celui des tubes transparents prend part à la constitution du sperme.

b) *Glandes prostatiques.* — Les glandes prostatiques, au nombre de deux, sont situées de part et d'autre du canal éjaculateur, et se déversent dans ce dernier. Chaque glande prostatique est histologiquement constituée par une fine membrane basale, un épithélium formé d'une seule assise de cellules et une épaisse intima chitineuse stratifiée; on n'observe de fibres musculaires que dans la région basale de ces

glandes. La sécrétion a pour but de faciliter le passage du « flacon », en lubrifiant les voies.

D : *Gryllides : Chez Gryllotalpa,* on observe trois annexes aux organes génitaux mâles : *a*) les glandes annexes; *b*) les vésicules séminales; *c*) les glandes prostatiques.

a) *Glandes annexes.* — Les glandes annexes sont situées à l'extrémité antérieure du canal éjaculateur; elles sont formées de nombreux tubes, longs dans la région antérieure de la glande, courts dans sa région postérieure. Elles sont mésodermiques et la paroi des tubes comporte une mince tunique musculaire, une membrane basale, et un épithélium formé d'une seule assise de cellules glandulaires. Les granules sécrétés passent directement de la région distale des cellules dans la lumière. Le mucus sécrété par les tubes antérieurs se précipite, par la fixation, en globules que colore l'hématoxyline ferrique; le mucus des tubes postérieurs montre une structure homogène et prend les colorants acides. Ces produits sécrétés sont utilisés à la formation du spermatophore et du sperme.

b) *Vésicules séminales.* — Les vésicules séminales sont deux longs tubes enroulés qui s'ouvrent dans l'extrémité antérieure du canal éjaculateur. La structure histologique est semblable à celle des glandes annexes, mais la tunique musculaire est ici composée de plusieurs couches de fibres circulaires. Dans la lumière, sont accumulés des spermatozoïdes.

c) *Glandes prostatiques.* — Ce sont deux sacs tubulaires qui se déversent dans un canal commun; ce dernier s'ouvre dans l'extrémité postérieure du canal éjaculateur. Les glandes prostatiques appartiennent à l'ectoderme; leur paroi comporte : une tunique musculaire montrant des fibres longitudinales et des fibres circulaires, une fine membrane basale, un épithélium, une mince intima chitineuse. L'épithélium forme des plis et possède des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes. Les granules sécrétés s'accumulent dans une vésicule collectrice puis sont émis dans la lumière par un fin canalicule. Par la fixation, la sécrétion muqueuse est, dans la

lumière, précipitée en fins granules acidophiles. Ce mucus sert à fixer le spermatophore à l'orifice génital femelle.

Chez Gryllus, il n'existe que deux annexes aux organes génitaux mâles : *a*) les glandes annexes, *b*) les glandes prostatiques.

a) *Glandes annexes.* — Les glandes annexes sont formées de deux parties, dont chacune est composée de nombreux tubes minces; elles s'ouvrent dans l'extrémité antérieure du canal éjaculateur. Histologiquement, ces glandes appartiennent au mésoderme, et la paroi de leurs tubes comporte une mince tunique musculaire, une membrane basale anhyste, fine et transparente et un épithélium formé d'une seule assise de cellules glandulaires. Les granules sécrétés passent directement dans la lumière. En se basant sur l'affinité pour les colorants, on distingue deux produits dans la sécrétion; l'un d'eux a une structure globulaire ou massive et est sidérophile, l'autre est homogène et acidophile. Ces substances sont utilisées à la formation du spermatophore.

b) *Glandes prostatiques.* — Les glandes prostatiques, jumelées sont situées de part et d'autre de l'extrémité postérieure du canal éjaculateur. Elles dérivent de l'ectadénie; leur nature et leur structure sont celles observées chez les glandes prostatiques de *Gryllotalpa.*

E : *Locustides.* — Dans cette famille, les annexes sont au nombre de deux : *a*) les glandes annexes; *b*) les vésicules séminales.

a) *Glandes annexes.* — Les glandes annexes sont jumelées : chacune d'elles comporte quinze tubes étroits quelque peu contournés, qui s'ouvrent dans la paroi antérieure du canal éjaculateur. Quatre de ces tubes sont blancs, à cause de leur contenu laiteux, les onze autres sont transparents. Tous sont d'origine mésadénique, et chacun d'eux possède une région sécrétrice et une région conductrice; leur paroi comporte une tunique musculaire, une fine membrane basale, et un épithélium formé d'une seule assise de cellules. Dans la région conductrice, la tunique musculaire est formée de nombreuses couches de fibres circulaires, et les cellules épithéliales sont pourvues sur leur face interne, d'une bordure en brosse. Les granules basiques

sécrétés par les cellules glandulaires des tubes blancs passent directement de la région distale de ces cellules dans la lumière; les cellules glandulaires des tubes transparents contiennent de fins granules acidophiles et de gros granules sidérophiles qui s'accumulent dans une vacuole située dans la région distale des cellules, et parviennent dans la lumière par rupture de la paroi cellulaire. *Au point de vue physiologique*, les injections de rouge neutre et de bleu de méthylène, colorent les tubes transparents, mais ne colorent pas les tubes blancs. La sécrétion muqueuse des tubes blancs est, *in vivo*, finement granuleuse, et, après fixation, formée de globules sidérophiles; la sécrétion muqueuse des tubes transparents est, *in vivo*, formée de gros globules contenant de fins granules et, après fixation, formée de granules acidophiles et de globules ou masses sidérophiles. Ces deux mucus, mêlés, entrent dans la constitution du sperme et servent de stimulant aux spermatozoïdes dans leurs mouvements.

b) *Vésicules séminales.* — Ce sont deux grands tubes contournés, environnés par les tubes des glandes annexes, et enclos dans un corps gras jaunâtre. Elles ont aussi une origine mésodermique et leur structure est semblable à celle des tubes des glandes annexes. Dans leur lumière sont accumulés les spermatozoïdes.

Les conclusions étant établies relativement à chaque famille, je vais en déduire les résultats intéressant le groupe entier des Orthoptères.

Tous les Orthoptères mâles possèdent des *glandes annexes* formées de tubes aveugles minces plus ou moins courts, s'ouvrant dans le canal éjaculateur. Le nombre de ces tubes varie beaucoup suivant la famille envisagée; très nombreux dans les glandes annexes des Phasgonurides et des Gryllides, ces tubes sont en petit nombre dans celles des Phasmides et des Locustides et en nombre intermédiaire dans celles des Blattides et des Mantides. Ce fait est en connexion avec le mode d'accouplement. Les Phasgonurides et les Gryllides n'ayant pas de pénis, possèdent des glandes annexes très développées pour construire le spermatophore, moyennant lequel les spermatozoïdes passent avec sécurité dans la spermathèque. L'accouplement durant plusieurs heures chez les Phasmides et les Locustides,

et un temps très court chez les Blattides et les Mantides, un plus grand développement des glandes annexes dans ce dernier cas, est nécessaire. — Les glandes annexes mâles appartiennent à la mésadénie, et leur structure est la même dans les différentes familles; l'épithélium est formé d'une seule assise de cellules glandulaires. Les granules sécrétés par ces cellules passent dans la lumière, soit directement, soit en faisant éclater la paroi cellulaire, après accumulation dans une vacuole. Les glandes annexes produisent suivant les tubes observés, deux substances albuminoïdes différentes, l'une est formée de globules sidérophiles, l'autre est homogène ou finement granuleuse et acidophile. Le rôle de ces glandes annexes est la formation du liquide séminal ou du spermatophore.

La *glande prostatique* est paire et formée de deux sacs ronds ou tubulaires chez les Phasgonurides et les Gryllides; elle est impaire et formée d'un mince tube dichotomique chez les Blattides et les Mantides, et elle manque chez les Phasmides et les Locustides. Ces différences sont en rapport avec le mode d'accouplement. L'épithélium comporte des cellules glandulaires pourvues d'appareil de sécrétion et des cellules chitinogènes, mais, chez les Phasgonurides il n'est formé que d'une seule assise de cellules. Le produit sécrété est acidophile et sert à la dilution du liquide séminal et à la lubréfaction du canal éjaculateur.

Les *vésicules séminales* sont rondes ou tubulaires et s'ouvrent dans le canal éjaculateur. Chez les Blattides, les Phasgonurides et les Gryllus, il n'y a pas de vésicule séminale différenciée et les spermatozoïdes demeurent dans le canal éjaculateur ou dans les canaux déférents. Les vésicules séminales dérivent de la mésadénie, et leur épithélium consiste en une seule assise de cellules glandulaires. Les granules basiques sécrétés par les cellules passent directement de la région distale de ces dernières, dans la lumière.

2° ANNEXES AUX ORGANES GÉNITAUX FEMELLES

A : *Blattides.* — Dans cette famille, il existe deux annexes aux organes génitaux femelles : a) la spermathèque, b) les glandes annexes, qui sont de deux ordres.

a) *Spermathèque.* — La spermathèque est un petit tube contourné, dont l'orifice est situé dans la paroi dorsale de la vulve. La spermathèque appartient à l'ectoderme et est histologiquement formée par une tunique musculaire comportant des fibres circulaires et des fibres obliques, une mince membrane basale transparente, un épithélium comportant deux catégories de cellules, et une épaisse intima chitineuse. L'épithélium comporte des cellules glandulaires cylindriques et des cellules chitinogènes, petites; les granules sécrétés par les cellules glandulaires passent dans la lumière par un appareil de sécrétion comportant une vésicule collectrice et un canalicule excréteur; on trouve entre les cellules glandulaires quelques noyaux de canalicules excréteurs. Les limites des cellules chitinogènes ne sont pas nettes et leurs noyaux sont petits et fortement colorés. L'intima chitineuse est traversée par les canalicules excréteurs. La spermathèque a pour rôle de recevoir et de conserver les spermatozoïdes.

b) *Glandes annexes.* — Il existe une glande annexe gauche et une glande annexe droite :

La *glande annexe gauche* occupe la majeure partie de l'abdomen postérieur et s'ouvre dans la paroi dorsale de la vulve; elle est formée de tubes dichotomiques étroits. Ces tubes, dérivés de l'ectadénie ont leur paroi constituée par : une mince tunique musculaire, une membrane basale, un épithélium et une mince intima chitineuse. L'épithélium est formé de cellules glandulaires et de quelques cellules chitinogènes; les cellules glandulaires possèdent un dispositif par lequel les granules sécrétés sont déchargés dans la lumière. Au point de vue physiologique, la glande annexe gauche élimine le rouge neutre. La sécrétion comporte un mucus granuleux et des cristaux d'oxalate de calcium; ces substances sont utilisées à la formation de l'oothèque. L'oothèque est chimiquement composée par une substance albuminoïde qui n'est pas la chitine.

La *glande annexe droite* est aussi constituée par des tubes dichotomiques courts s'ouvrant dans la vulve; la structure est semblable à celle des tubes de la glande annexe gauche; dans les cellules glandulaires, l'appareil de sécrétion est bien développé et montre un canalicule fin et long. Le mucus sécrété est finement granuleux et sert à l'agglutination des œufs à l'intérieur de l'oothèque.

B : *Mantides.* — Dans cette famille aussi, on note la présence de deux annexes : *a*) une spermathèque, *b*) des glandes annexes de deux sortes.

a) *Spermathèque.* — La spermathèque comprend un réservoir séminal et un canal qui s'ouvre dans la vulve. Elle est d'origine ectadénique et sa paroi comporte : une tunique musculaire, une mince membrane basale, un épithélium possédant des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes et une épaisse intima chitineuse. Les granules sécrétés s'accumulent dans une vésicule collectrice et se déversent dans la lumière par un canalicule excréteur. Des spermatozoïdes se trouvent dans la lumière.

b) *Glandes annexes.* — Il existe des glandes annexes de premier ordre et des glandes annexes de second ordre :

Les *glandes annexes de premier ordre* sont formées d'étroits tubes dichotomiques qui s'unissent en un canal commun, lequel s'ouvre dans l'extrémité postérieure de la vulve. La structure histologique comporte une mince tunique musculaire, une fine membrane basale, un épithélium formé de cellules glandulaires et de cellules chitinogènes, et une mince intima chitineuse. Le produit sécrété par les cellules glandulaires est finement granuleux; il s'accumule dans une vésicule collectrice et se déverse dans la lumière par un court canalicule excréteur. Au point de vue physiologique, ces glandes éliminent le rouge neutre et le bleu de méthylène. Le mucus, de nature albuminoïde est, par la fixation, précipité en deux substances; l'une d'elles est massive et montre une forte affinité pour l'hématoxyline ferrique; l'autre, finement granuleuse, prend les colorants acides. Chez *Mantis religiosa* on trouve dans le mucus, de nombreux cristalloïdes. Les produits sécrétés servent à la construction de l'oothèque, dont la substance mousseuse est analogue à celle de l'oothèque des Blattides, et n'est pas de la chitine.

Les *glandes annexes de second ordre* sont formées de minces tubes dichotomiques contournés et s'ouvrent dans le canal commun des tubes des glandes annexes de premier ordre. Ces glandes dérivent de l'ectadénie et ont une structure semblable à celle des glandes annexes de premier ordre. Les granules sécrétés sont expulsés dans

la lumière par un appareil de sécrétion. Le produit de sécrétion se montre après fixation, homogène et colorable par les colorants acides. Il sert à l'agglutination des œufs.

C : *Phasgonurides.* — Dans cette famille, on observe trois annexes aux organes génitaux femelles : *a*) une spermathèque, *b*) les glandes de l'oviducte commun, *c*) la glande annexe de l'ovipositeur.

a) *Spermathèque.* — La spermathèque comprend un réservoir séminal et un canal séminal qui s'ouvre dans la paroi dorsale de la vulve, et sa forme varie avec l'espèce envisagée. La spermathèque est ectodermique et est histologiquement constituée par : une tunique musculaire, une mince membrane basale, un épithélium et une intima chitineuse épaisse et stratifiée. La tunique musculaire est formée par de nombreuses couches de fibres circulaires; l'épithélium, plissé radialement possède des cellules glandulaires larges et des cellules chitinogènes plus petites. Les granules sécrétés par chaque cellule glandulaire, s'accumulent dans une vésicule collectrice et sont expulsés dans la lumière par un canalicule excréteur. Dans la lumière, on voit des spermatozoïdes englobés dans une substance de sécrétion acidophile.

b) *Glandes annexes de l'oviducte commun.* — Ces glandes sont deux petits sacs ronds situés de part et d'autre de l'extrémité antérieure de l'oviducte commun. La paroi de ces glandes comporte une fine membrane basale, un épithélium formé d'une seule assise cellulaire et une mince intima chitineuse. Les fibres musculaires ne sont développées que dans la région basale de ces glandes. La sécrétion est dimorphe, l'un de ses composants est finement granuleux et acidophile, l'autre est formé de globules sidérophiles. Cette sécrétion sert de lubrifiant pour faciliter le passage des œufs.

c) *Glande annexe de l'ovipositeur.* — C'est une glande en tube, contournée, qui s'ouvre entre les valvules. Elle appartient à l'ectoderme et est histologiquement constituée par : une couche musculaire de fibres obliques ou longitudinales, une mince membrane basale, un épithélium comportant des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes et une intima chitineuse stratifiée. L'épithélium

est plissé radialement; les granules sécrétés par les cellules glandulaires s'accumulent dans une vésicule collectrice en connexion avec un fin canalicule excréteur. Le mucus est, par la fixation, précipité en fins granules acidophiles. Il sert à la lubrification de l'ovipositeur au moment de la ponte.

D : *Gryllides.* — Chez *Gryllotalpa,* on note la présence de deux annexes : a) une spermathèque, b) les glandes annexes à mucus.

a) *Spermathèque.* — La spermathèque comporte un réservoir et un canal séminal qui s'ouvre dans la vulve. Elle dérive de l'ectadénie et sa paroi comprend une tunique musculaire, une fine membrane basale, un épithélium formé d'une seule assise de cellules glandulaires et une intima chitineuse. La tunique musculaire est composée de plusieurs couches de fibres circulaires. L'épithélium est plissé radialement; les fins granules sécrétés sont déposés dans les mailles du réseau cytoplasmique et passent directement dans la lumière par de petits pores de l'intima chitineuse. Cette intima est différenciée en intima primaire et intima secondaire. Des spermatozoïdes sont accumulés dans la lumière.

b) *Glandes annexes à mucus.* — Ce sont deux sacs tubulaires qui se déversent dans un canal commun, lequel s'ouvre dans l'extrémité postérieure de la vulve. Ces glandes sont ectodermiques et leur paroi comporte : une tunique musculaire formée de fibres longitudinales et circulaires, une mince membrane basale, un épithélium formé de deux assises cellulaires et une intima chitineuse. L'épithélium, plissé radialement, comporte des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes. Les granules sécrétés par chaque cellule glandulaire, colorables par les couleurs acides s'accumulent dans une vésicule collectrice et sont expulsés dans la lumière par un fin canalicule excréteur. Par la fixation, le mucus est précipité en granules acidophiles. Il sert à la lubréfaction de l'ovipositeur et à l'agglutination des œufs.

Chez *Gryllus,* on note la présence de deux annexes : *a*) une spermathèque, *b*) les glandes annexes de la chambre périvulvaire. La glande annexe de l'ovipositeur, chez beaucoup d'espèces, a dégénéré en un cæcum non fonctionnel.

a) La *spermathèque* comprend un réservoir séminal rond ou ovale et un étroit canal séminal. La structure est la même que celle de la spermathèque de *Gryllotalpa*.

b) Les *glandes annexes de la chambre périvulvaire*, situées aux côtés de la chambre périvulvaire, sont formées par de nombreux acini ou par de nombreux tubes minces. Ces glandes dérivent de l'ectadénie et sont histologiquement constituées par une mince membrane basale, un épithélium formé d'une seule assise de cellules et une intima chitineuse.

E : *Phasmides*. — Dans cette famille, il existe deux annexes aux organes génitaux femelles : a) la spermathèque, b) les cæcums latéraux.

a) *Spermathèque*. — Ce réservoir séminal, ovoïde, repose sur la face dorsale du vagin et s'ouvre par un court canal séminal, dans la vulve. La structure histologique de la spermathèque comporte : une tunique musculaire formée de deux ou trois couches de fibres circulaires, une membrane basale, un épithélium ayant des cellules de deux sortes et une épaisse intima chitineuse. L'épithélium plissé radialement comporte des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes. Les granules sécrétés sont acidophiles; la vésicule collectrice en est remplie et communique avec la lumière par un fin canalicule excréteur.

b) *Cæcums latéraux*. — Les deux cæcums latéraux sont situés de part et d'autre de la vulve; chacun d'eux est formé de tubes fins irrégulièrement contournés. Ces cæcums qui appartiennent à l'ectoderme ont leur paroi constituée par : une fine tunique musculaire, une fine membrane basale, un épithélium comportant des cellules glandulaires de forme irrégulière et des cellules chitinogènes, et une intima chitineuse.

F : *Locustides*. — Dans cette famille, on note la présence de deux annexes : a) une spermathèque, *b*) le boyau calicial.

a) *Spermathèque*. — Elle comprend un réservoir séminal et un canal séminal, qui varient l'un et l'autre de taille et de forme suivant

l'espèce. La spermathèque s'ouvre dans la paroi dorsale de la vulve; elle appartient à l'ectoderme et sa paroi comporte : une tunique musculaire à fibres circulaires, une mince membrane basale, un épithélium et une épaisse intima chitineuse. L'épithélium possède des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes. Les cellules glandulaires, cylindriques, occupent la majeure partie de l'épithélium; les granules qu'elles sécrètent, élaborés aux dépens des chondriocontes et des mitochondries, s'accumulent dans une vésicule collectrice et sont déversés dans la lumière par un canalicule excréteur. Entre les cellules glandulaires, on observe quelques noyaux de canalicules excréteurs. Dans la lumière, englobés dans le produit de sécrétion, on trouve, accumulés, des spermatozoïdes.

b) *Boyau calicial.* — Le boyau calicial est un prolongement étiré du calice; il est plissé à sa surface, et son extrémité terminale, communique avec les filaments terminaux des gaines ovariques. Le boyau calicial dérive de la mésadénie. Sa paroi est constituée par : une tunique musculaire comportant des fibres longitudinales et des fibres circulaires, une fine membrane basale et un épithélium plissé radialement et formé d'une seule assise de cellules glandulaires cylindriques. Les granules sécrétés s'accumulent dans une vacuole située à l'extrémité distale de la cellule, et s'échappent dans la lumière par rupture de la paroi cellulaire. Le mucus, que la fixation précipite en fins granules, est utilisé à la formation de l'oothèque. La substance mousseuse de l'oothèque est d'origine protéique; elle n'est pas formée par de la chitine.

Comme je l'ai fait au sujet des annexes aux organes génitaux mâles, je vais déduire, de ces résultats établis relativement à chaque famille, les faits ayant trait au groupe entier des Orthoptères.

Tous les Orthoptères femelles possèdent une *spermathèque.* Cette spermathèque comporte un réservoir séminal, et un canal séminal qui s'ouvre dans les parois de la vulve. Bien que sa forme et sa taille soient variables suivant la famille et même suivant l'espèce envisagée, la spermathèque, qui dérive de l'ectadénie, présente, sauf chez les Gryllides, une structure histologique constante. L'épithélium possède des cellules glandulaires et des cellules chitinogènes et présente

des vésicules collectrices et des canalicules excréteurs. Quelquefois, on trouve dans l'épithélium, des noyaux de canalicules; les canalicules, de nature chitineuse, proviennent en effet de cellules à canalicules; les vésicules collectrices au contraire sont de simples différenciations des cellules glandulaires. Chez les Gryllides, l'épithélium ne comporte qu'une seule assise cellulaire. Les granules sécrétés dans les cellules glandulaires proviennent, au moins chez les Locustides, où je l'ai observé, de la transformation des chondriocontes et des mitochondries. Le produit de sécrétion est acidophile et sert à la nutrition des spermatozoïdes ou à la formation de la spermatodose.

On observe chez les Orthoptères deux sortes de *glandes annexes* femelles : les unes sont ectodermiques, les autres sont représentées par le boyau calicial mésodermique des Locustides.

Les *glandes annexes ectodermiques* sont elles-mêmes très variables suivant la famille envisagée. Chez les Blattides et les Mantides, les glandes annexes sont bien développées et différenciées en deux sortes de glandes, formées les unes et les autres de tubes dichotomiques. Dans les autres familles, elles sont peu développées; enfin, elles sont, chez les Locustides, complètement dégénérées. Chez les Phasgonurides et les Gryllides il n'y a qu'une sorte de glandes et il est intéressant d'étudier comparativement à ce point de vue, les Mantides et les Blattides. Mon opinion est qu'il y a homologie entre : les cæcums latéraux des Phasmides, les glandes à mucus des Gryllotalpa, la glande annexe de l'ovipositeur des Phasgonurides, la glande annexe de second ordre des Mantides, et la glande annexe droite des Blattides, et qu'il y a, d'autre part, homologie entre : les glandes annexes de l'oviducte commun des Phasgonurides, les glandes annexes de la chambre périvulvaire des Grylllus, la glande annexe gauche des Blattides et la glande annexe de premier ordre des Mantides.

D'une manière générale, les glandes annexes sécrètent, en plus ou moins grande quantité, un mucus albuminoïde, particulièrement abondant chez les Blattides et les Mantides, où il sert à la construction de l'oothèque. Ce mucus, dimorphe, possède un constituant sidérophile et un constituant acidophile et contient, chez les Blattides, des cristaux d'oxalate de calcium, et, chez les Mantides, des cristalloïdes de nature indéterminée. De toute manière, les glandes annexes ectodermiques émettent dans leur lumière les granules

sécrétés par leurs cellules glandulaires au moyen d'un appareil de sécrétion comportant une vésicule collectrice et un canalicule excréteur. Cet appareil varie suivant la glande observée.

Le *boyau calicial*, glande annexe mésodermique, est l'élongation du calice et a pour but la formation de l'oothèque. Son épithélium comporte une seule assise de cellules glandulaires; les granules sécrétés par ces cellules s'accumulent dans une vacuole située à l'extrémité distale de la cellule et sont déchargés dans la lumière par rupture de la paroi cellulaire. Le produit de sécrétion est acidophile.

Les oothèques des Blattides, des Mantides et des Locustides sont chimiquement constituées par une substance albuminoïde différente de la chitine; les oothèques des Blattides et des Mantides, de constitutions chimiques analogues, sont à ce point de vue légèrement différentes des oothèques des Locustides, en raison de la diversité d'origine.

Les résultats fournis par l'étude histologique et physiologique des glandes accessoires montre des rapports étroits entre les Blattides et les Mantides, d'une part, et les Phasgonurides et les Gryllides, d'autre part. Les Phasmides et les Locustides se montrent enfin très voisins à ce point de vue. Ces rapprochements concordent absolument avec le développement phylogénique des Insectes de ces groupes.

Index bibliographique.

1911. Baumgartner W. J. — Observations on the Gryllidae. III and IV. On the classification and habits of certain Crickets. Copulation. *Lawrence Kans. Univ. Sc. Bull.*, 1911.

1881. Berlese A. — Osservazioni sulla Anatomia descrittiva del *Gryllus campestris* L. *Atti della Società Veneto Trentina.*

1882. Berlese A. — Ricerche sugli organi genitali degli Ortotteri. (Mantidae, Locustidae, Gryllidae, Gryllotalpidae, Truxalidae, Acrydiidae.) Atti della R. *Accad. dei Lincei.* Mem. vol. XI.

1909-1922. Berlese A. — *Gli Insetti.* Vol. I et II. Milano.

1892. Blatter. P. — Sur l'histologie des organes annexes de l'appareil mâle chez *Periplaneta orientalis. C. R. Acad. Sc.*, t. CXV.

1913. Boldyrev B. Th. — Das Liebeswerben und die Spermatophoren bei einigen Locustodeen und Gryllodeen. *Horæ Soc. Ent. Rossicae*, t. XL.

1913. Boldyrev B. Th. — Die Begattung und der Spermatophorenbau bei der Maulwurfsgrille. (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.) *Zool. Anz.* Bd. XLII.

1908. Bordas L. — Fonctions physiologiques des glandes arborescentes de la Blatte femelle. *C. R. Soc. Biol.*, t. LXV.
1908. Bordas L. — Anatomie des organes appendiculaires de l'appareil reproducteur femelle des Blattes (*Periplanta orientalis*). *C. R. Acad. Sc.*, t. CXLVII.
1908. Bordas L. — Rôle physiologique des glandes arborescentes annexées à l'appareil générateur femelle des Blattes. *C. R. Acad. Sc.*, t. CXLVII.
1909. Bordas L. — Recherches anatomiques histologiques et physiologiques sur les organes appendiculaires de l'appareil générateur femelle des Blattes (*Periplaneta orientalis* L.). *Ann. Sci. Nat.* 9e *série*, t. IX.
1909. Bordas L. — Structure histologique de la spermathèque des Blattes (*Periplaneta orientalis*). *C. R. Acad. Sc.*, t. CXLVIII.
1881. Brongniart Ch. — Sur la structure des oothèques des Mantes et sur l'éclosion et la première mue des larves. *C. R. Acad. Sc.*, t. XCIII.
1919. Cappe de Baillon P. — Contribution anatomique et physiologique à l'étude de la reproduction chez les Locustiens et les Grilloniens. I. La ponte et l'éclosion chez les Locustiens. *La cellule*, t. XXXI.
1920. Cappe de Baillon P. — Contribution anatomique et physiologique à l'étude de la reproduction chez les Locustiens et les Grilloniens. II. La ponte et l'éclosion chez les Grilloniens. *La Cellule*, t. XXXII.
1911. Cholodkovsky N. — Zur Kenntnis des Geschlechtsapparates der Locustiden. *La Soc. des Nat. et des Amis de la Nat. en Crimée*. Vol. I.
1913. Cholodokvsky N. — Über der Spermatodosen der Locustiden. *Zool. Anz.* Bd. XLI.
1878. Duchamp G. — Observations sur la structure et le développement de la capsule ovigère de la *Blatta orientalis*. *Rev. des Sc. Nat. de Montpellier*, vol. VII.
1841. Dufour L. — Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères, les Hyménoptères et les Névroptères. *C. R. Acad. Sc. Mém. des Savants étrangers*, t. VII.
1896. Fenard A. — Sur les annexes internes de l'appareil génital femelle des Orthoptères. *C. R. Acad. Sc.*, t. CXXII.
1896. Fenard A. — *Recherches sur les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Orthoptères*. Thèse Paris.
1913. Gerhardt U. — Copulation und Spermatophoren von Grylliden und Locustiden I. *Zool, Jahrb. Abt Syst.* Bd. XXXV.
1913. Gerhardt U. — Zum Bau der Spermatophore von *Gryllotalpa vulgaris L. Zool. Anz.* Bd. XLIII.
1914. Gerhardt U. — Copulation und Spermatophoren von Grylliden und Locustiden II *Zool. Jahrb. abt. f. Syst.* Bd. XXXVII.
1885. Hallez P. — Orientation de l'embryon et formation du cocon chez la *Periplaneta orientalis*. *C. R. Acad. Sc.*, t. CI.
1909. Hallez P. — Les cristaux des Blattes, *C. R. Acad. Sc.*, t. CXLVIII.
1904. Henneguy L.-F. — *Les Insectes*. Paris.
1920. Hollande A. Ch. — Modification de la méthode de *Prenant* pour insolubilisation de l'éosine dans l'alcool, au moyen de l'acide phosphomolybdique. Coloration élective des Flagelles des protozoaires. *Archiv. de Zool. expérim. et génér.*, t. LIX, *Notes et revues*, nº 3.
1923. Hollande A. Ch. — L'origine et la nature des cristaux des cellules caliciformes de l'intestin moyen de la chenille tordeuse du chêne (*Tortèix viridava* L.), Fonction d'arrêt de ces cellules. *Arch. Anat. microsc.*, t. XIX.
1903. Holmgren N. — Über vivipare Insekten. Zool. Jahrb. abt. f Syst. Bd XIX.
1879. Kadyi H. — Beitrag zur Kenntniss der Vorgänge beim Eierlegen der *Blatta orientalis*. *Zool. Anz.* Nº 44.
1855. Lespès Ch. — Mémoire sur les spermatophores des grillons. *Ann. sc. nat.* 4e *série*, t. III et IV.
1859. Leydig F. — Zur Anatomie der Insecten. *Arch. für Anat.* 1859.
1906. Marshall Wn. S. and Severin H. — Uber die Anatomie des Gespensthen shrecke *Diapheromera femorata* Say. *Arch. f. Biologie*. Bd. I.
1886. Miall L. C. and Denny A. — *The structure and life history of the cockroach*, (*Periplaneta orientalis*). London.

1880. Minot Ch. — Histology of the Locust (*Caloptenus*) and the Cricket (*Anabrus*). *Second Report of the United States Entomological Commission.*
1898 Packard A. S. — *A Text Book of Entomology.* New-York.
1909. Schimmer F. — Beitrag zur einen Monographie den Gryllodeengattung Myrmecophila Latr. *Zeit. f. wiss Zool.* Bd. XCIII.
1913. Schröder Chr. — *Handbuch* der *Entomologie.* Iena.
1845. Siebold C. Th. E. — Ueber die Spermatozoiden der Locustien. Nov. Act. *Acad. Cæs. Leop. Carol.* Vol. XXI.
1901. Sinety R. De. — Recherches sur la biologie et l'anatomie des Phasmes. *La Cellule,* t. XIX.
1903. Snodgrass R. E. — Notes on the internal anatomy of *Peranabrus scabricollis* (Thom). *Journ. N. Y. Ent. Soc.* Vol. XI.
1889. Wheeler W. M. — The embryology of *Blatta germanica* and *Doryphora decemlineata Journ. of Morph.* vol. III.

Explication des Planches.

Les dessins primitifs des planches ayant été réduits par l'éditeur de 2/10 de leur grandeur, en tenir compte dans la valeur des grossissements indiqués.

Planche I.

Fig. 1. — *Blatta orientalis* L., portion d'une coupe transversale de la glande prostatique chez un mâle. — *b*, membrane basale; — *ng*, noyau de la cellule glandulaire; — *nc*, noyau de la cellule chitinogène; — *s*, substance sécrétée; — *v*, vésicule collectrice; fixation : Bouin-Hollande; coloration : carmino fer, éosine, phosphomolybdique, vert lumière, orange lactique. × 520.

Fig. 2 .— *Blatta orientalis* L., portion d'une coupe transversale de la région basale de la glande annexe mâle. — *e*, épithélium; — *cs*, cellules conjonctive; — *ga*, glande annexe; — *s*, substance sécrétée; fix. : Bouin-Hollande : color. hématoxyline au fer, éosine, vert lum., orange lact, × 220.

Fig. 3. — *Blatta orientalis* L., portion d'une coupe transversale de la région basale de la glande annexe mâle montrant les noyaux des cellules conjonctives — *b*, membrane basale; — *cs*, noyau de la cellule conjonctive; — *pm*, noyau musculaire; — *n*, noyau de la cellule glandulaire; — *s*, globule sécrété; fix. : *id.*; color. : *id.* × 1 420.

Fig. 4. — *Blatta orientalis* L., portion d'une coupe transversale de la spermathèque chez une femelle. — *b*, membrane basale; — *c*, canalicule excréteur; — *i*, intima chitineuse; — *m*, muscle; — *nc*, noyau de la cellule chitinogène; — *ng*, noyau de la cellule glandulaire; — sp. spermatozoïdes; — *v*, vésicule collectrice; fix : Bouin Hollande; color. : hémalum, éosine, vert lum. orange lact. × 520.

Fig. 5. — *Blatta orientalis* L., portion d'une coupe transversale de tube de glande annexe droite chez une femelle. — *b*, membrane basale, — *c*. canalicule excréteur; — *i*, intima chitineuse; — *nc*, noyau de la cellule chitinogène; — *ng*, noyau de la cellule glandulaire; — *v*, vésicule collectrice; fix. : Bouin; color. *id.* × 1 420.

Fig. 6. — *Loboptera decipiens* Germ, coupe transversale d'un tube de la glande annexe mâle. — *b*, membrane basale; — *e*, épithélium; — *l*, lumière; — *s*, substance sécrétée; fix. : Flemming; color. : carmino-fer, éosine, ph. molybd, vert lum. orange lact. × 520.

Planche II

Fig. 7. — *Loboptera decipiens* Germ., portion d'une coupe transversale d'un tube de la glande annexe gauche chez une femelle. — *b*, membrane basale; — *cr*, cristaux d'oxalate de calcium; — *n*, noyau de la cellule glandulaire; — *s*, substance sécrétée; — *va*, vésicule collectrice; fix : *id*, color.; *id.* × 1 420.

Fig. 8. — *Mantis religiosa* L., coupe longitudinale d'un tube de la glande annexe mâle. *e*, épithélium : — *m*, muscle ; — *s*, substance sécrétée ; fix. : Bouin-Hollande ; color. : hémalum, éosine. × 80.

Fig. 9. — *Mantis religiosa* L., portion d'une coupe transversale passant vers l'extrémité distale d'un tube de la glande annexe mâle montrant le processus de sécrétion. — *b*, membrane basale ; — *m*, couche musculaire ; — *n*, noyau de la cellule glandulaire ; — *s*, globule sécrété ; fix. : Bouin-Hollande ; color. : hémalum. éosine, ph. molybd, vert lum, orange lact. × 520.

Fig. 10. — *Mantis religiosa* L., portion d'une coupe transversale de la vésicule séminale chez un mâle. — *b*, membrane basale ; — *m*, couche musculaire ; — *n*, noyau de la cellule glandulaire ; — *s*, substance sécrétée ; fix. : *id* ; color. : *id*. × 220.

Fig. 11. — *Mantis religiosa* L., portion d'une coupe transversale d'un tube de la glande prostatique chez un mâle. — *b*, membrane basale ; — *i*, intima chitineuse ; — *nc*, noyau de la cellule chitinogène ; — *ng*, noyau de la cellule glandulaire ; — *v*, vésicule collectrice ; fix. : *id* ; color. : *id*. × 1 420.

Fig. 12. — *Mantis religiosa* L., portion d'une coupe transversale de la spermathèque chez une femelle. — *b*, membrane basale ; — *c*, canalicule excréteur ; — *i*, intima chitineuse ; — *m*, couche musculaire ; — *nc*, noyau de la cellule chitinogène ; — *ng*, noyau de la cellule glandulaire ; — *sp*, spermatozoïdes ; *v*, vésicule collectrice : fix. : *id* ; color. : *id*. × 720.

Fig. 13. — *Mantis religiosa* L., portion d'une coupe transversale d'un tube de la glande annexe de second ordre chez une femelle, montrant des globules de sécrétion avant leur excrétion. — *b*, membrane basale ; — *c*, canalicule excréteur ; — *n*, noyau de la cellule glandulaire ; — *v*, vésicule collectrice ; fix. : chrom. acéto, cuprique formol ; color. : hématoxyline, éosine ph. molybd., vert lum, orange lact. × 1420.

Fig. 14. — *Mantis religiosa* L., portion d'une coupe transversale d'un tube de la glande annexe de second ordre chez une femelle, montrant le début de la sécrétion. — *b*, membrane basale ; — *c*, canalicule excréteur ; — *nc*, noyau de la cellule chitinogène ; — *ng*, noyau de la cellule glandulaire ; — *v*, vésicule collectrice ; fix. : *id* ; color. : *id*. × 1080.

Fig. 15. — *Mantis religiosa* L., portion d'une coupe transversale d'un tube de la glande annexe de premier ordre chez une femelle montrant le processus de sécrétion et les deux produits sécrétés. — *b*, membrane basale ; — *n*, noyau de la cellule glandulaire ; — *s*, substance sécrétée sidérophile ; — *v*, vésicule collectrice ; fix. : *id* ; color. : *id*. × 1420.

Planche III

Fig. 16. — *Mantis religiosa* L., portion d'une coupe transversale du canal commun de la glande annexe de premier ordre chez une femelle montrant les deux produits sécrétés. — *b*, membrane basale ; — *h*, substance sécrétée homogène colorée par vert lumière ; — *m*, couche musculaire ; — *n*, noyau de la cellule glandulaire ; — *nu*, nucléole ; — *s*, substance sécrétée colorée par hématoxyline ferrique ; — *v*, vésicule collectrice ; fix. : Bouin-Hollande ; color. : hématoxyline ferrique, éosine, ph. molybdique, vert lum, orange lact. × 1420.

Fig. 17. — *Empusa egena* Charp., portion d'une coupe transversale d'un tube de la glande annexe mâle montrant les deux sortes de sécrétion. — *b*, membrane basale ; — *h*, substance sécrétée homogène colorée par vert lumière ; — *n*, noyau de la cellule glandulaire ; — *s*, substance sécrétée conglomérée colorée par hématoxyline ferrique ; — *va*, vacuole ; fix. : *id* ; color. : *id*. × 730.

Fig. 18. — *Empusa egena* Charp., portion d'une coupe transversale de la véscule séminale chez un mâle montrant la déformation des noyaux. — *b*, membrane basale ; — *m*, couche musculaire ; — *n*, noyau de la cellule glandulaire ; — *s*, globule sécrété ; — *sp*, spermatozoïdes ; fix. : *id* ; color. : *id* ; × 1420.

Fig. 19. — *Ameles decolor* Charp., coupe transversale d'un tube de la glande annexe de premier ordre chez une femelle. — *e*, épithélium; — *s*, substance sécrétée; fix. : *id*; color. : *id.* × 220.

Fig. 20. — *Metrioptera albopunctata* Gœze, portion d'une coupe transversale d'un tube de la glande annexe de premier ordre chez un mâle, montrant les deux substances sécrétées. — *e*, épithélium; — *h*, substance sécrétée homogène colorée par vert lumière. — *s*, substance sécrétée colorée par l'hématoxyline ferrique; fix. : Flemming; color. : id. × 220.

Fig. 21. — *Metrioptera albopunctata* Gœze, portion d'une coupe transversale passant vers l'extrémité distale d'un tube de la glande annexe de second ordre chez un mâle, montrant les grains de sécrétion dans la région distale de la cellule. — *b*, membrane basale; — *m*, couche musculaire; — *n*, noyau de la cellule glandulaire; fix. : *id*; color. : *id.* × 1420.

Fig. 22. — *Metrioptera albopunctata* Gœze, portion d'une coupe transversale vers la partie médiane d'un tube de la glande annexe de second ordre chez un mâle après que les grains de la sécrétion ont été excrétés. — *b*, membrane basale; — *m*, musculaire; — *n*, noyau de la cellule glandulaire; — *s*, substance sécrétée; fix. : *id*; color. : *id.* × 1420.

Fig. 23. — *Metrioptera albopunctata* Gœze, coupe transversale de la glande annexe de l'oviducte commun chez une femelle, montrant son point d'embouchure dans l'oviducte commun. — *e*, épithélium de l'oviducte commun; — *go*, épithélium de la glande annexe de l'oviducte commun; — *m*, couche musculaire de l'oviducte commun; — *s*, substance sécrétée; fix. : Bouin; color; carmino-fer, éosine, ph. molybd., vert lum, orange lact. × 80.

Planche IV

Fig. 24. — *Ephippiger ephippiger* Fiebig, au 4e stade larvaire, coupe transversale d'un tube de la glande annexe de second ordre chez un mâle avant la sécrétion. — *b*, membrane basale; — *l*, lumière; fix. : Bouin-Hollande; color. : hémalum, éosine. × 520.

Fig. 25. — *Phasgonura viridissima* L., portion d'une coupe transversale de la glande prostatique chez un mâle, montrant l'intima chitineuse stratifiée. — *b*, membrane basale; — *n*, noyau de la cellule épithéliale; — *i*, intima chitineuse; fix. : *id*; color. : carmino fer, éosine, ph. molybd, vert lumière, orange lact. × 1420.

Fig. 26. — *Phasgonura viridissima* L., portion d'une coupe transversale de la région basale de la glande prostatique chez un mâle montrant les fibrilles dans le protoplasme. — *b*, membrane basale; — *i*, intima chitineuse; — *m*, muscle; — *n*, noyau; fix. : *id*, color. : *id.* × 730.

Fig. 27. — *Phasgonura viridissima* L., portion d'une coupe transversale du réservoir de la glande annexe de second ordre chez un mâle montrant le point d'embouchure des tubes de la glande annexe. — *j*, épithélium du réservoir; — *gs*, tube de la glande annexe; fix. : *id*; color. : hémalum, éosine. × 80.

Fig. 28. — *Phasgonura viridissima* L., au 4e stade larvaire, portion d'une coupe transversale d'un tube de la glande annexe de second ordre chez un mâle montrant des divisions nucléaires. — *b*, membrane basale; — d, mitose nucléaire; — *n*, noyau restant; fix. : *id*; color. : carmino fer, éosine, ph. molybd, vert lum, orange lact. × 1420.

Fig. 29. — *Phasgonura viridissima* L., portion d'une coupe transversale de la spermathèque chez une femelle. — *b*, membrane basale; — *c*, canalicule excréteur; — *i*, intima chitineuse; — *m*, couche musculaire, — *nc*, noyau de la cellule chitinogène; — *ng*, noyau de la cellule glandulaire, — *s*, substance sécrétée; — *v*, vésicule collectrice; fix. : *id*; color. : *id.* × 730.

Fig. 30. — *Phasgonura viridissima* L., portion d'une coupe transversale de la glande annexe de l'ovipositeur chez une femelle. — *b*, membrane basale; — *c*, canalicule excréteur; — *i*, intima chitineuse; — *m*, couche musculaire;

— *nc*, noyau de la cellule chitinogène;— *ng*, noyau de la cellule glandulaire; — *s*, substance sécrétée; — *v*, vésicule collectrice; fix. : Bouin-Hollande; color. : hémalum, éosine. × 1420.

Planche V

Fig. 31. — *Gryllomorpha dalmatina* Ocsk, portion d'une coupe transversale d'un tube de la glande annexe chez un mâle. — *b*, membrane basale; — *m*, couche musculaire; — *n*, noyau de la cellule glandulaire; — s, substance sécrétée; fix. : *id*; color. : hémalum, éosine, ph. molybd, vert lum. orange lact. × 730.

Fig. 32. — *Acheta campestris* L., portion d'une coupe transversale de la spermathèque chez une femelle. — *b*, membrane basale; — *i*, intima chitineuse; — *m*, couche musculaire; — *n*, noyau de la cellule glandulaire; — *sp*. spermatozoïdes; fix. : Flemming; color : hématoxyline ferrique, éosine, ph. molybd., vert lum, orange lact. × 520.

Fig. 33. — *Gryllotalpa gryllotalpa* L., portion d'une coupe transversale de la vésicule séminale chez un mâle; — *b*, membrane basale; — *m*, couche musculaire; — *e*, épithélium glandulaire; — *sp*. spermatozoïdes; fix. : Regaud; color. : *id*. × 1420.

Fig. 34. — *Gryllomorpha dalmatina* Ocsk., portion d'une coupe transversale d'un tube de la glande annexe chez un mâle, montrant la substance sécrétée dans la lumière. — *e*, épithélium glandulaire; — *s*, substance sécrétée; fix. : Bouin-Hollande; color. : hémalum, éosine, ph. molybd, vert lum., orange lact. × 220.

Fig. 35. — *Gryllotalpa gryllotalpa* L., portion d'une coupe transversale d'un tube de la glande annexe chez un mâle, montrant les globules sécrétés dans la lumière, — *e*, épithélium glandulaire; — *s*, substance sécrétée : fix. : *id*, color. : *id*. × 220.

Fig. 36. — *Gryllotalpa gryllotalpa* L., portion d'une coupe transversale de la spermathèque, chez une femelle, montrant les épines de l'intima chitineuse. — *b*, membrane basale; — *i*, intima chitineuse; — *m*, couche musculaire; — *n*, noyau de cellule épithéliale; — va, vacuole; fix. : Bouin; color. : hématoxyline ferrique, éosine. × 520.

Fig. 37. — *Gryllotalpa gryllotalpa* L., portion d'une coupe transversale passant vers l'extrémité distale d'un tube de la glande annexe ou glande à mucus chez une femelle. — *b*, membrane basale; — *i*, intima chitineuse; — *m*, couche musculaire; — *nc*, noyau de la cellule chitinogène; — *ng*, noyau de la cellule glandulaire; — *nu*, nucléole; — *v*, vésicule collectrice; fix. : Bouin-Hollande; color. : hémalum, éosine, ph. molybd, vert lum, orange lact. × 520.

Fig. 38. — *Dixippus morosus* Br., portion d'une coupe transversale d'un tube de la glande annexe au cæcum latéral chez une femelle, — *b*, membrane basale; — *nc*, noyau de la cellule chitinogène; — *ng*, noyau de la cellule glandulaire; — *s*, substance sécrétée; — *v*, vésicule collectrice; fix. : Flemming : color. : hématoxyline ferrique, éosine, ph. molybd, vert lum. orange lact. × 520.

Fig. 39. — *Dixippus morosus* Br., portion d'une coupe transversale de la spermathèque chez une femelle, — *b*, membrane basale; — *c*, canalicule excréteur; — *i*, intima chitineuse, — *m*, couche musculaire; — *nc*, noyau de la cellule chitinogène; — *ng*, noyau de la cellule glandulaire; — *v*, vésicule collectrice : fix. : *id*; color. : *id*. × 520.

Fig. 40. — *Orthacanthacris ægyptia* L., portion d'une coupe transversale passant vers la région basale d'un tube blanc de la glande annexe chez un mâle et montrant la bordure en brosse à aspect cilié. — *b*, membrane basale; — *bb*, bordure en brosse; — *m*, couche musculaire; — *n*, noyau de la cellule épithéliale; fix. : Bouin-Hollande; carmino fer, éosine, ph., molybd, vert lum, orange lact. × 1420.

Fig. 41. — *Orthacanthacris ægyptia* L., coupe transversale d'un tube transparent de

la glande annexe chez un mâle, montrant des deux substances albuminoïdes sécrétées dans la lumière, — *e*, épithélium glandulaire; — *s*, substance sécrétée; fix. : Flemming, color. : id. × 110.

PLANCHE VI

FIG. 42. — *Orthacanthacris ægyptia* L., portion d'une coupe transversale d'un tube transparent de la glande annexe chez un mâle, montrant le processus de sécrétion. — *b*, membrane basale; — *m*, couche musculaire; — *n*, noyau de la cellule glandulaire; — *v*, vésicule; fix. : *id*; color. : *id.* × 2 200.

FIG. 43. — *Orthacanthacris ægytia* L., portion d'une coupe transversale de la vésicule séminale chez un mâle, — *b*, membrane basale, — *m*, couche musculaire; — *n*, noyau de la cellule glandulaire; — *sp*, spermatozoïdes; — *va*, vacuole; fix. : *id*, color. : *id.* × 760.

FIG. 44. — *Orthacanthacris ægyptia* L., portion d'une coupe transversale d'un tube blanc de la glande annexe chez un mâle, montrant le processus de sécrétion. — *b*, membrane basale; — *m*, couche musculaire; — *n*, noyau de la cellule glandulaire; — *s*, globule sécrété; fix. : *id*; color. : *id.* × 2200.

FIG. 45. — *Orthacanthacris ægyptia* L., portion d'une coupe transversale de la glande annexe ou boyau calicial chez une femelle, montrant le processus de sécrétion. — *b*, membrane basale; — *m*, couche musculaire; — *n*, noyau de la cellule glandulaire; — *s*, substance sécrétée; — *va*, vacuole; fix. : Bouin; color. : hémalum, éosine, ph. molybd, vert lum., orange lact. × 520.

FIG. 46. — *Orthacanthacris ægyptia* L., portion d'une coupe transversale de la spermathèque chez une femelle; — *b*, membrane basale; — *c*, canalicule excréteur; — *i*, intima chitineuse; — *m*, couche musculaire; — *nc*, noyau de la cellule chitinogène; — *ng*, noyau de la cellule glandulaire; — *v*, vésicule collectrice; fix. : Flemming; color. : hématoxyline ferrique, éosine, ph. molybd, vert lum., orange lact. × 520.

FIG. 47. — *Locusta migratoria* (*phasis danica*) L., une cellule glandulaire de l'épithélium de la spermathèque chez une femelle, montrant les chondriochontes par la méthode de Regaud. — *b*, membrane basale; — *n*, noyau de la cellule glandulaire; — *v*, vésicule collectrice × 1650.

FIG. 48. — *Orthacanthacris ægyptia* L., une cellule glandulaire de l'épithélium de la spermathèque chez une femelle, montrant les chondriocontes et mitochondries par la méthode de Regaud. — *b*, membrane basale; — *n*, noyau de la cellule glandulaire; — *v*, vésicule collectrice. × 1650.

FIG. 49. — *Orthacanthacris ægyptia* L., une cellule glandulaire de l'épithélium de la spermathèque chez une femelle montrant les globules sécrétés, fixée par la méthode de Dubreuil et colorée par la méthode de Regaud. — *b*, membrane basale; — *n*, noyau de la cellule glandulaire; — *v*, vésicule collectrice. × 1650.

VU :

Montpellier, le 22 janvier 1924.

Le Doyen,

M. GODECHOT.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Montpellier, le 23 janvier 1924.

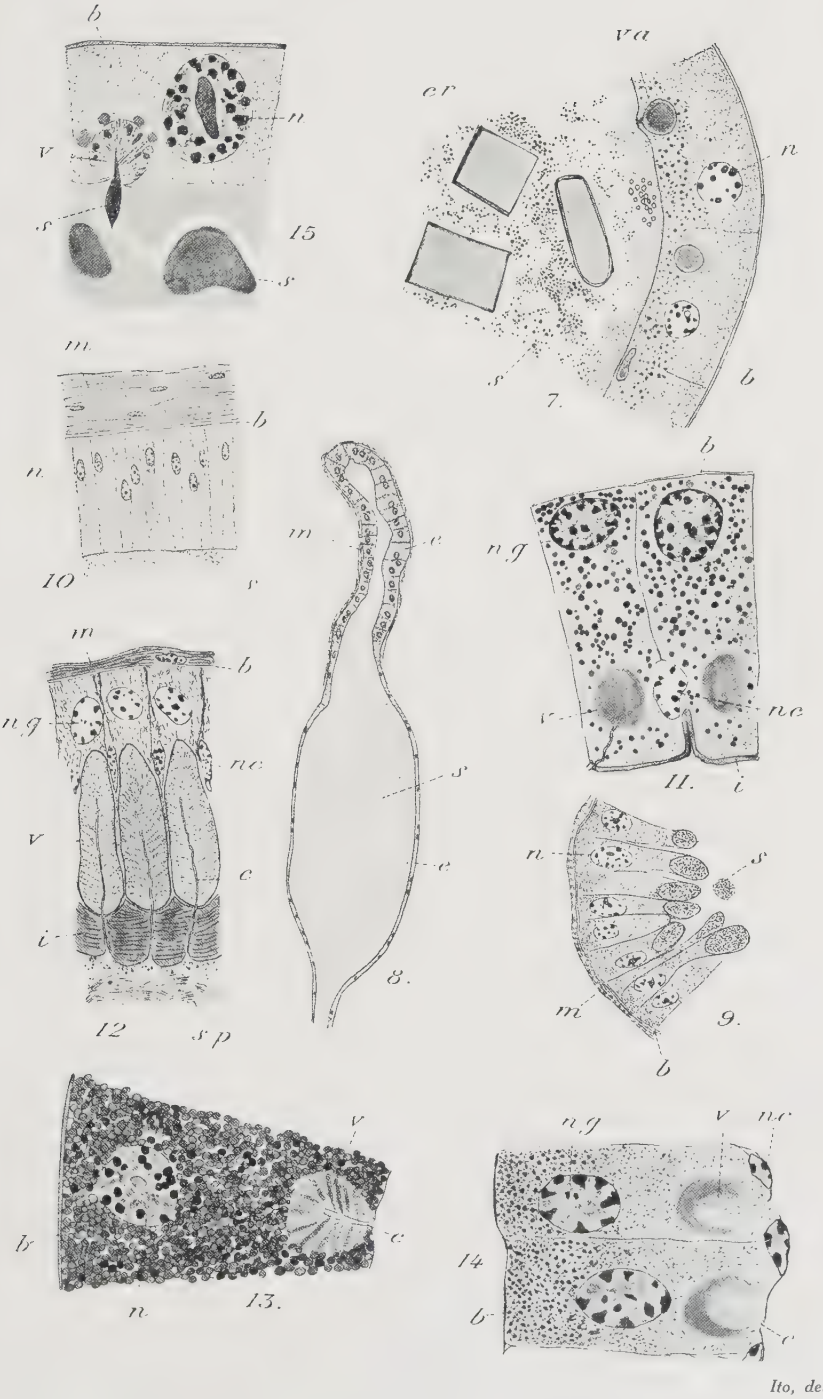
Le Recteur,

COULET.

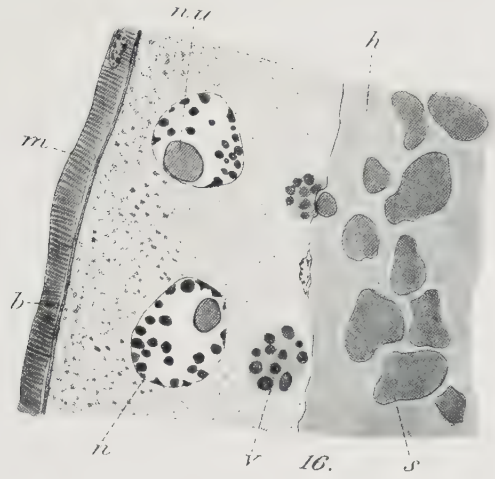
Coulommiers. — Imp. PAUL BRODARD. — 3798-3-24.

c
l
s
b
6.
ga
s
cs
c
2
m
b
m
ng
v
c
nc
i
4.
sp
s
n
b
pm
cs
3.
c
i
b
nc
5.
v
ng
ng
v
nc
s
b
1

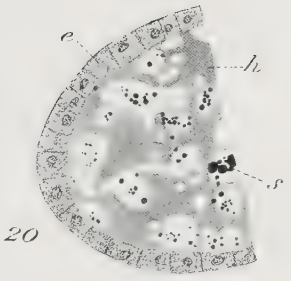
Ito, del.


b
n
v
s
15
s
va
cr
n
s
7.
b
m.
b
n
10
s
m
c
s
8.
b
n.g
v
ne
11.
i
m
b
n.g
ne
v
c
i
12
s p
n
s
m
9.
b
v
c
b
n
13.
n.g
v
ne
14
b
c

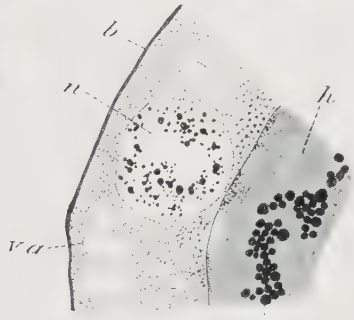
Ito, del.



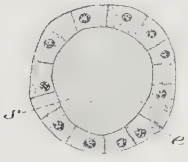
16.



20

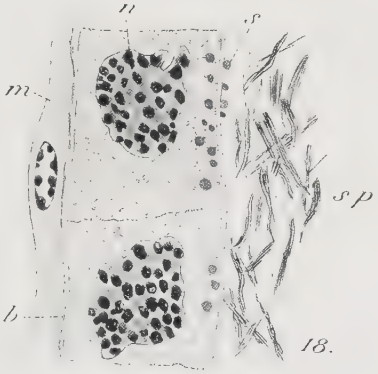


17.

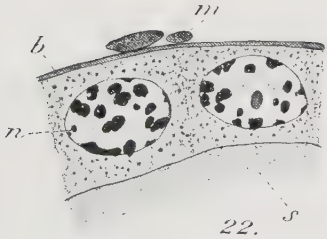


19.

23.



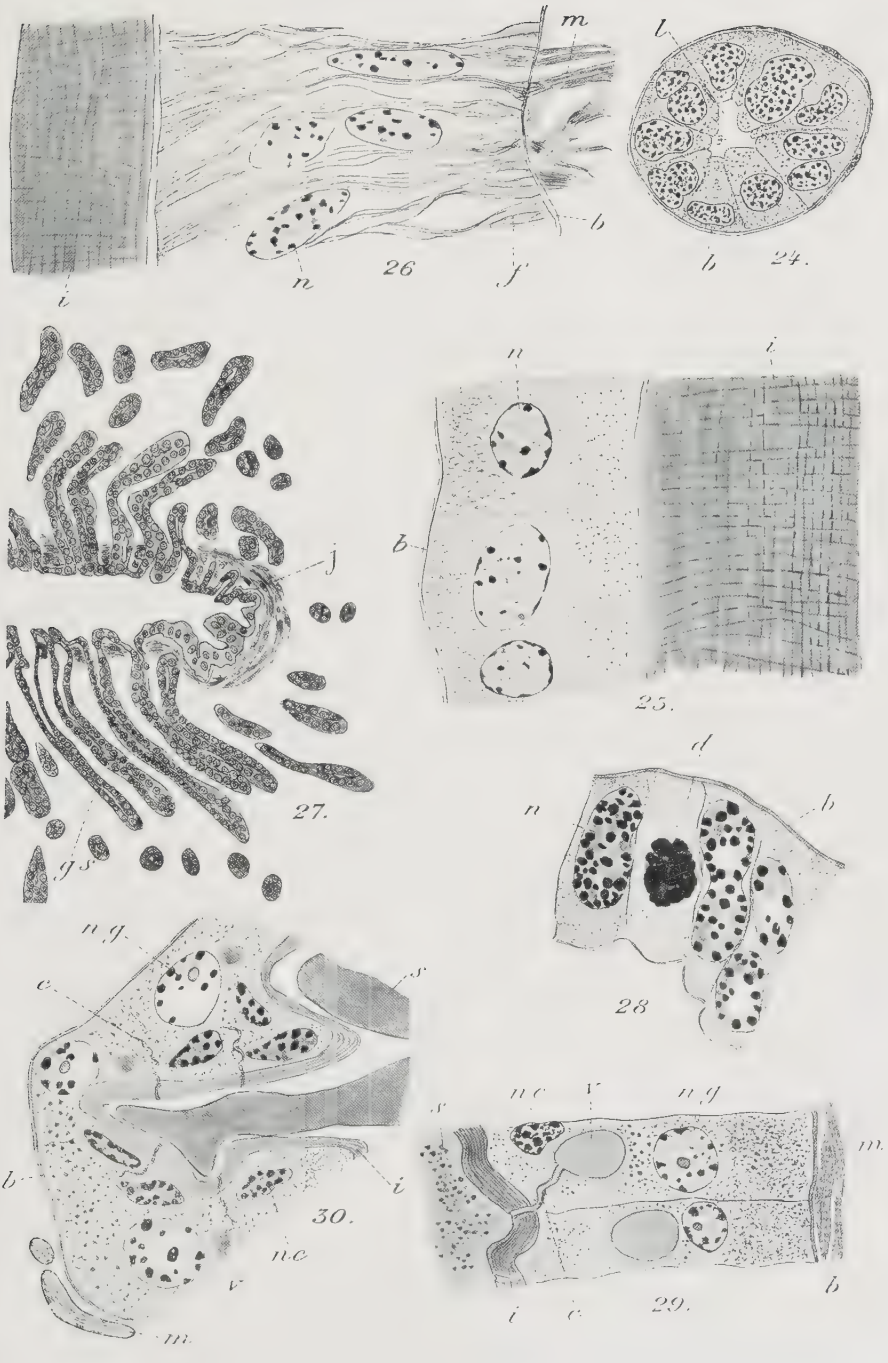
18.



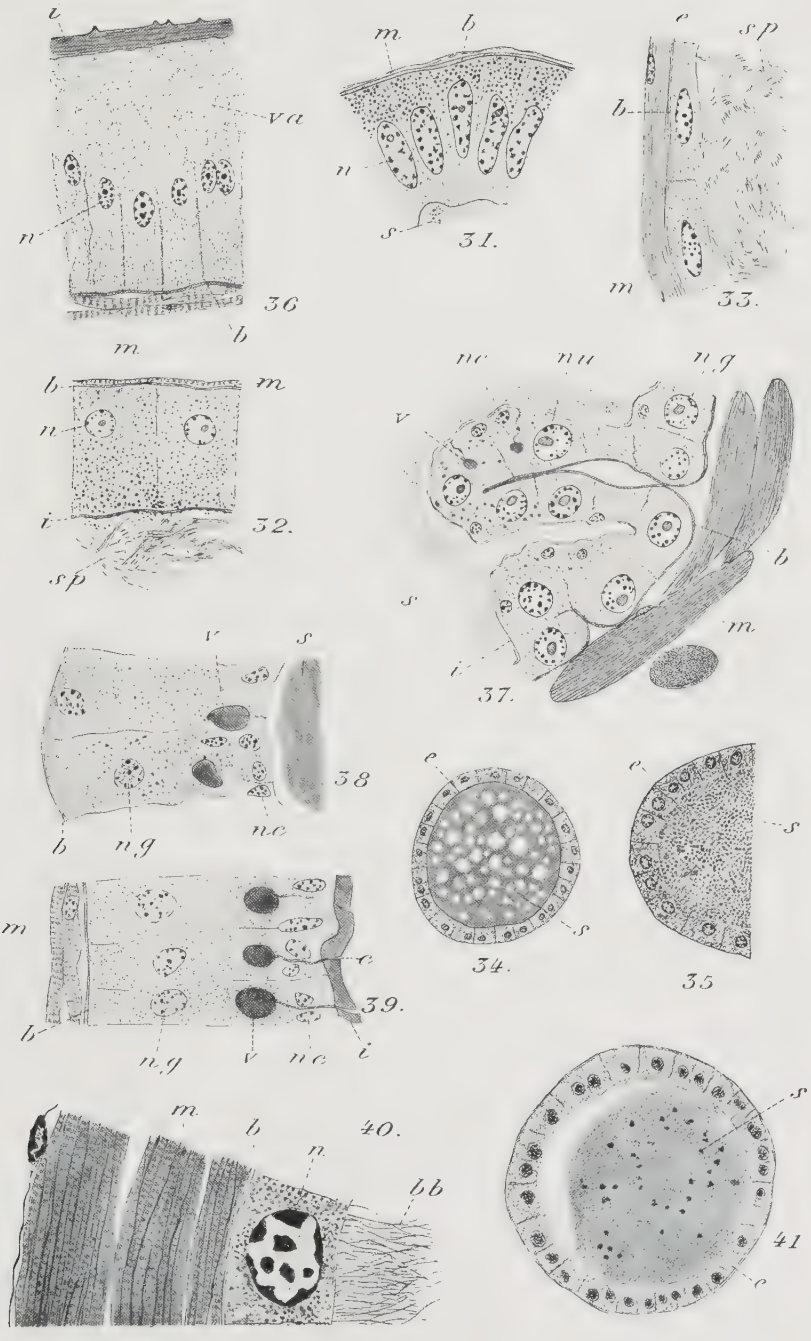
22.

21.

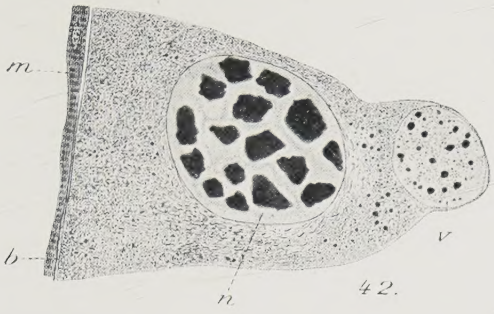
Ito, del.


m
l
b
n
26
f
i
b
24.
n
i
b
25.
j
27.
g s
d
n
b
28
n g
c
s
b
i
30.
n c
v
m
n c
v
n g
s
m
b
i
c
29.

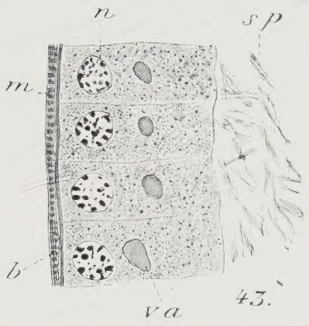
Ito, del.


e
va
n
36
m
b
m
b
n
s
31.
e
sp
b
m
33.
b
m
n
e
sp
32.
mc
nu
n.g
v
b
s
m
e
37.
v
s
38
b
n.g
mc
e
s
34.
e
s
35
m
e
39.
b
n.g
v
mc
e
m
b
40.
n
bb
s
41
e

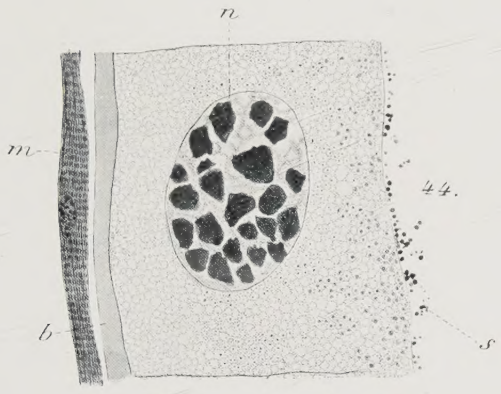
Ito, del.



42.



43.



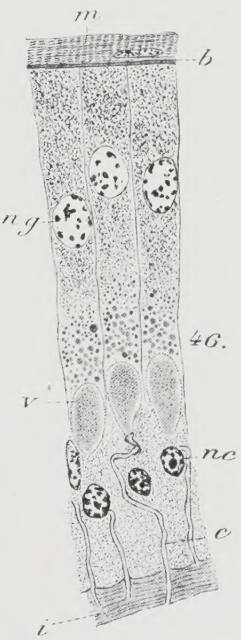
44.

45.

47

48.

49.



46.

Ito, del.

COULOMMIERS
Imprimerie Paul BRODARD.